YAESU FT 757 GX II
RICETRASMETTITORE MULTIMODO PER LE HF

Recenti tecniche digitali permettono di selezionare gli incrementi di sintonia compatibilmente al modo operativo, 10 memorie a disposizione per registrarvi la frequenza ed il modo operativo, possibilità di ricerca fra le due memorie del VFO, nonché una mamoria aggiuntiva per il «clarifier». Dei circuiti di assorbimento più efficaci permettono di raggiungere dei Notch o tacche di filtro nella media frequenza a più di 40 dB, mentre una «finestra» spostabile a piacere (IF SHIFT) permette di selezionare una fetta di spettro (a media frequenza) più o meno larga da inoltrare ai seguenti stadi di filtro. L'apparato ha in dotazione i filtri più larghi per la ricezione in AM, come quello ottimale per la ricezione in CW. Lo stadio di RF è dotato di un attenuatore in ingresso onde poter adeguare la sensibilità del ricevitore alle più disparate condizioni della banda. Il soppressore dei disturbi è tanto efficiente da sopprimere pure il noiosissimo radar — oltre l'orizzonte — sovietico.
Il grafista esperto apprezzerà la possibilità del completo QSK e del manipolatore elettronico entrocontenuto. La manipolazione del segnale CW viene infatti effettuata con nuovi semiconduttori ad alta tensione con cui, oltre all'interdizione degli stadi, viene commutata pure l'antenna. Un sistema di ventilazione forzata permette di raggiungere un efficace raffreddamento anche dopo lunghi periodi di trasmissione, mantenendo il dissipatore tutt'al più tiepido.
A seconda dell'uso, alcune unità opzionali aumenteranno le flessibilità delle operazioni: MD-1B8: Microfono da tavolo con dispositivo di ricerca; FC-757AT: Accordatore automatico di antenna con gestione da μP.
Se l'apparato andrà usato a piena potenza e per lunghi periodi, sarà opportuno avvalersi del robusto alimentatore esterno FP-757HD, mentre per un uso più sporadico e per uscite di RF più basse, come nel caso di abbinamento con l'amplificatore FL-7000, si potrà ricorrere all'alimentatore FP-700.
Fornito con microfono MH-188 con dispositivo di ricerca.

CARATTERISTICHE TECNICHE
Gamme di frequenza: ricezione da 150 kHz a 29.999 MHz.
Frequenze operative: 1.5-1.99 MHz; 3.5-3.00; 7-7.49; 10-10.49; 14-14.49; 18-18.49; 21-21.49; 24.5-24.99; 28-29.99 MHz.
Emissioni: SSB, CW, AM, FM.
Incrementi di sintonia: selezionabili.
Alimentazione: 13.4V CC.
Consumo: Rx 2A Tx 19A (alla massima uscita).

TRASMETTITORE
Potenza al PA: 100 W in SSB, CW, FM 25 W in AM.
Soppressione della potenza: > 40 dB.
Soppressione delle componenti spurie: > 50 dB.
Risposta audio: 300 - 3000 Hz a -6 dB.

Intermodulazione di 3° ordine: -40 dB.
Stabilità di frequenza: ± 10 ppm da 0 a +40°C.
Deviazione massima in FM: ± 5 KHz.
Impedenza d'uscita: 50Ω.

RICEVITORE

Configurazione: A tripla conversione.
Frequenze intermedie: 47.60 MHz, 8.215 MHz, 455 KHz.
Reiezione d'immagine: > 70 dB.
Reiezione di media frequenza: > 70 dB.
Selettività (a -6 dB): SSB: 2.7 KHz CW (N): 600 Hz AM: 6 KHz FM: 12 KHz.
Dinamica (con filtro da 600 Hz): 100 dB.
Uscita audio: 3W su 4Ω.

YAESU FL-7000
AMPLIFICATORE DI POTENZA HF

Amplificatore lineare di recentissima progettazione incorporante i più recenti semiconduttori di potenza, con il controllo del sistema operativo mediante CPU.
600W di RF in tutte le bande radiantistiche da 1.8 a 29 MHz.

CARATTERISTICHE TECNICHE

GENERALI

Gamme operative: 1.8-2 MHz; 3.5-4 MHz; 7-7.5 MHz; 10-10.5 MHz; 14-14.5 MHz; 18-18.5 MHz; 21-21.5 MHz; 28-30 MHz.
Potenza all'ingresso dello stadio finale: 1200W (SSB/CW).
Tempo max. con portante continuamente irradiata: 2 m.
Dimensioni: 390x130x400 mm.
Peso: 30 Kg.
Alimentazione: 220/234V c.a.
Consumo: 1900 VA (con un'uscita di 500W).

STADIO DI POTENZA

Livello di eccitazione: < 100W.
Portata della tensione ALC: da 0 a -9V.
Soppressione di componenti spurie: 50 dB.
Intermodulazione di terzo ordine: -25 dB.
Impedenza di ingresso e di uscita: 50 ohm.

SINTONIZZATORE AUTOMATICO

Adattamento di impedenza: da 25 e 100 ohm nella gamma dei 160 metri; da 16 a 150 ohm nelle altre gamme.
Potenza max. trasferibile: 600W.
Perdita di inserzione: < 0.5 dB ad accordo avvenuto.
ROS ad accordo avvenuto: da 1.1 a 1.2

FP-757 HD

FL-7000

EDITORE
edizioni CD s.n.c.

DIRETTORE RESPONSABILE
Giorgio Totti

REDAZIONE, AMMINISTRAZIONE, ABBONAMENTI, PUBBLICITÀ
40131 Bologna - via Agucchi 104
Tel. (051) 388873 - Fax (051) 388845
Registrazione tribunale di Bologna n. 3330 del 4/3/1968. Diritti riproduzioni traduzioni riservati a termine di legge. Iscritta al Reg. Naz. Stampa di cui alla legge n. 416 art. 11 del 5/8/81 col n. 00653 vol. 7 foglio 417 in data 18/12/82. Spedizione in abbonamento postale - gruppo III
Pubblicità inferiore al 70%

La "EDIZIONI CD" ha diritto esclusivo per l'ITALIA di tradurre e pubblicare articoli delle riviste: "CQ Amateur Radio" "Modern Electronics" "Popular Communication"

DISTRIBUZIONE PER L'ITALIA
SODIP - 20125 Milano - via Zuretti 25
Tel. (02) 67709

DISTRIBUZIONE PER L'ESTERO
Messaggerie Internazionali
via Rogoredo 55
20138 Milano

ABBONAMENTO CQ elettronica
Italia annuo L. 48.000 (nuovi)
L. 46.000 (rinnovi)

ABBONAMENTO ESTERO L. 58.000
Mandat de Poste International
Postanweisung für das Ausland
payable à / zahlbar an
edizioni CD - 40131 Bologna
via Agucchi 104 - Italia
Cambio indirizzo L. 1.000 in francobolli

ARRETRATI L. 5.000 cadauno
Raccoglitori per annate L. 8.000 (abbonati L. 7.200) + L. 2.000 spese spedizione.

MODALITÀ DI PAGAMENTO: assegni personali o circolari, vaglia postali, a mezzo conto corrente postale 343400.
Per piccoli importi si possono inviare anche francobolli.

STAMPA ROTOWEB srl
Industria Rotolitografica
40013 Castelmaggiore (BO)
via saliceto 22/F - Tel. (051) 701770 r.a.

FOTOCOMPOSIZIONE HEAD-LINE
Bologna - via Pablo Neruda 17
Tel. (051) 540021

SOMMARIO

agosto 1988

INDICE DEGLI INSERZIONISTI:

H.P. series

HIGH PERFORMANCE

HP 6
Riduttore variabile di potenza a scatti

HP 28
Preamplificatore d'antenna 27 dB a fet con indicatore lampeggiante di trasmissione

HP 201
Rosmetro wattmetro fino a 200 MHz

HP 202
Rosmetro wattmetro a lettura diretta da 26 a 30 MHz

Nuovissima serie di prodotti ultima generazione, unici nel loro genere per gli alti contenuti tecnologici ed il gradevole aspetto estetico.

ZG ZETAGI

20049 CONCOREZZO (MI)
Via Ozanam, 29
Tel. 039/649346
Telex 330153 ZETAGI I

CDC
SPA

CDC
SPA

VEDIAMOLI DENTRO!!!

TURBO 286 6-12

La caratteristica peculiare di questo prodotto è la possibilità di poter installare 4 MBYTE D-RAM «on board» (con D-RAM 41000) oppure 1 MB con D-RAM 41256. La memoria RAM, quindi, può essere gestita come normale espansione e come estensione di memoria con specifiche LIM EMS (Lotus, Intel, Microsoft)

- Microprocessore 80286
- Clock 12 Mhz Zero Wait (con D-RAM 41256-10)
- Clock 12 Mhz Un Wait (con D-RAM 41256-12)
- Totale compatibilità con AT IBM
- Possibilità di gestire la memoria on board con specifiche LIM EMS
- Totalmente compatibile con i sistemi operativi:
  - — XENIX SCO 286 System V
  - — MS-DOS
  - — OPERATING SYSTEM / 2 (OS/2)

CDC
SPA

CDC SPA

PRESENTI ALLO
smau
1988

RICHIEDETECI IL CATALOGO

elettronica S.A.S -

Viale Ramazzini, 50b - **42100 REGGIO EMILIA** - telefono (0522) 485255

TRANSISTOR GIAPPONESI

Tipo	Prezzo	Tipo	Prezzo	Tipo	Prezzo
2SA473	L. 3.000	2SC779	L. 9.600	2SC1969	L. 9.000
2SA490	L. 4.250	2SC784	L. 960	2SC1970	L. 6.000
2SA495	L. 1.000	2SC799	L. 7.000	2SC1971	L. 13.000
2SA562	L. 1.200	2SC815	L. 1.100	2SC1972	L. 18.000
2SA673	L. 1.200	2SC828	L. 600	2SC1973	L. 2.850
2SA719	L. 850	2SC829	L. 600	2SC2026	L. 1.200
2SA733	L. 1.200	2SC839	L. 1.200	2SC2028	L. 6.000
2SA950	L. 1.200	2SC900	L. 850	2SC2029	L. 9.000
2SA999	L. 1.200	2SC930	L. 600	2SC2053	L. 3.500
2SA1012	L. 4.000	2SC941	L. 1.200	2SC2058	L. 850
2SA1015	L. 1.200	2SC945	L. 600	2SC2078	L. 6.800
2SB175	L. 2.300	2SC1014	L. 2.350	2SC2086	L. 2.000
2SB435	L. 5.700	2SC1018	L. 3.600	2SC2166	L. 6.000
2SB473	L. 7.000	2SC1061	L. 3.000	2SC2312	L. 9.000
2SB492	L. 4.500	2SC1166	L. 1.080	2SC2314	L. 2.950
2SB525	L. 1.900	2SC1173	L. 3.360	2SC2320	L. 2.350
2SC372	L. 850	2SC1307	L. 9.000	2SD234	L. 3.000
2SC373	L. 1.200	2SC1312	L. 1.200	2SD235	L. 3.000
2SC374	L. 1.550	2SC1318	L. 950	2SD325	L. 3.300
2SC380	L. 960	2SC1368	L. 4.000	2SD327	L. 3.360
2SC458	L. 600	2SC1398	L. 2.950	2SD359	L. 2.950
2SC460	L. 600	2SC1419	L. 2.400	2SD471	L. 1.500
2SC461	L. 600	2SC1449	L. 1.200	2SD712	L. 2.950
2SC495	L. 1.800	2SC1570	L. 1.200	2SD837	L. 3.300
2SC496	L. 2.400	2SC1625	L. 5.000	2SD880	L. 3.500
2SC535	L. 600	2SC1674	L. 1.200	2SD1135	L. 3.500
2SC536	L. 600	2SC1675	L. 1.850	2SK19	L. 1.800
2SC620	L. 1.200	2SC1678	L. 4.500	2SK30A	L. 2.400
2SC683	L. 960	2SC1730	L. 1.200	2SK33	L. 1.800
2SC710	L. 1.200	2SC1815	L. 1.800	2SK34	L. 1.800
2SC711	L. 850	2SC1816	L. 7.500	2SK40	L. 2.600
2SC712	L. 850	2SC1846	L. 2.950	2SK41F	L. 1.800
2SC730	L. 14.000	2SC1856	L. 1.200	2SK49	L. 2.600
2SC732	L. 1.200	2SC1906	L. 1.200	2SK55	L. 1.800
2SC733	L. 700	2SC1909	L. 6.960	2SK61	L. 2.350
2SC734	L. 1.320	2SC1923	L. 1.800	2SK19GR	L. 1.800
2SC735	L. 700	2SC1957	L. 3.000	2SK40	L. 3.000
2SC763	L. 1.200	2SC1959	L. 1.200	2SK45	L. 2.650
2SC778	L. 8.400	2SC1964	L. 5.000	2SK63	L. 2.500

INTEGRATI GIAPPONESI

Tipo	Prezzo	Tipo	Prezzo
AN103	L. 4.800	UPC1181H	L. 5.000
AN214	L. 4.680	UPC1182H	L. 5.000
AN240	L. 4.800	UPC1185H	L. 8.000
AN612	L. 4.650	UPC555H	L. 2.400
AN7140	L. 8.850	UPC556H	L. 2.550
AN7150	L. 8.850	UP566H	L. 2.500
AN7151	L. 8.800	UPC575H	L. 5.800
KIA7205	L. 5.500	UPC577H	L. 3.970
LA4420	L. 4.250	UPC592H	L. 3.600
LA4422	L. 3.500	UPD861C	L. 18.600
LC7120	L. 13.000	UPD2810	L. 10.000
LC7130P	L. 13.000	UPD2816C	L. 15.000
LC7131	L. 13.700	MRF477	rich. quot.
LC7132	L. 12.000		
M51513L	L. 7.800		
MC145106	L. 16.000		
MC1455	L. 4.000		
MC1495	L. 7.800		
MN3008	L. 35.000		
MN3101	L. 8.900		
MSM5107	L. 5.900		
MSM5807	L. 8.000		
NYM2902	L. 3.600		
NYM4558S	L. 2.500		
PLL02A	L. 16.000		
TA7060P	L. 2.400		
TA7061AP	L. 5.000		
TA7120	L. 9.000		
TA7130	L. 9.000		
TA7136	L. 4.500		
TA7137P	L. 7.200		
TA7202P	L. 8.400		
TA7204P	L. 7.500		
TA7205AP	L. 5.500		
TA7217AP	L. 5.500		
TA7222P	L. 7.500		
TA7310AP	L. 4.500		
TA7320	L. 7.500		
UPC1156H	L. 7.800		

TRANSISTOR DI POTENZA RF

Tipo	Prezzo
BLX 67	rich. quot.
BLW29	rich. quot.
BLW31	rich. quot.
BLW60	rich. quot.
PT5701	rich. quot.
PT9795A	rich. quot.
PT9797A	rich. quot.
2N5642	rich. quot.
2N6081	rich. quot.
2N6094	rich. quot.
MRF237	rich. quot.
MRF238	rich. quot.
MRF427	rich. quot.
MRF450A	rich. quot.
MRF454A	rich. quot.
MRF455	rich. quot.
MRF492A	rich. quot.
MRF641	rich. quot.
SRFH1900	rich. quot.

RTX OMOLOGATI:

Modello	Caratteristiche
ALAN 33	3 CH 3W AM
HANDYCOM 33S	3CH 2W AM
EXPLORER	3CH 2W AM
BC5802 SHUTTLE	6C 4W AM
MIDLAND 77/800	40CH 4W AM
MIDLAND 77/102	40CH 4W AM
MIDLAND ALAN 92	40CH 4,5W AM
MIDLAND ALAN 44	40CH 4,5W AM/FM
MIDLAND ALAN 48	40CH 4,5W AM/FM
MIDLAND ALAN 33S	34CH 4,5W AM/FM
MIDLAND ALAN 68S	34CH 4,5W AM/FM
IDLAND ALAN 67	34CH 4,5W AM/FM
MIDLAND ALAN 88S	34CH 4,5W SSB 2,5W AM AM/FM/SSB
LAFAYETTE WISCONSIN	40CH 5W AM
LAFAYETTE NECADA	40CH 5W AM/FM
LAFAYETTE HAWAII	40CH 5W AM
LAFAYETTE TEXAS	40CH 5W AM/FM
INTEK FM500S	34CH 4,5W AM/FM
INTEK FM680	34CH 4,5W AM/FM
BASE ZODIAC 550	34CH AM/FM/SSB

RTX NON OMOLOGATI

Modello	Caratteristiche
PRESIDENT JFK	120CH 15W AM/FM
PRESIDENT GRANT	120CH 10W AM/FM/SSB
PRESIDENT JACKSON	226CH 10W AM/FM/SSB
GALAXY II	26065/28315MHz 10W AM/FM/SSB
BASE LARRY INTER. 3	227CH 6W AM/FM/SSB/CW
BASE LAFAYETTE PETRUSSE	200CH 7,5W AM/FM/SSB

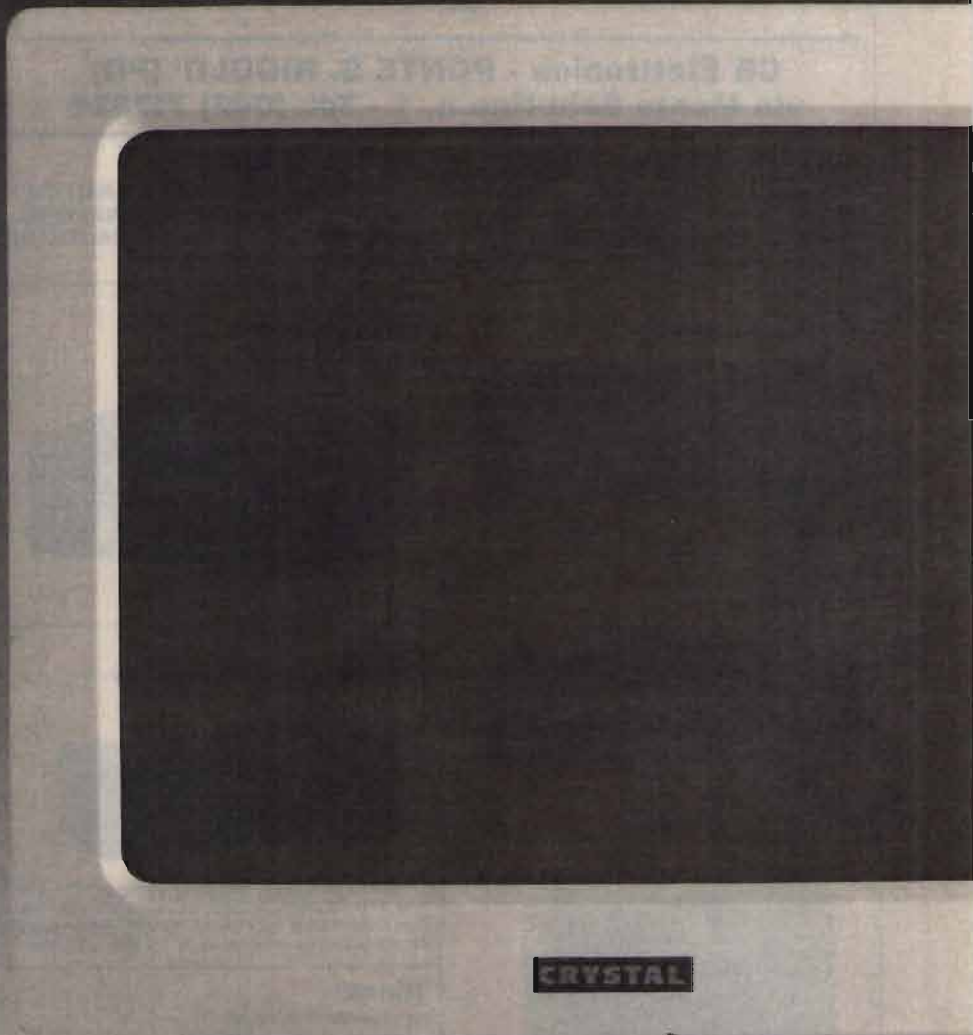
QUARZI
COPPIE QUARZI dal +1 al +40; dal −1 al −40 L. 5.500.
QUARZI PLL L. 6.500;
QUARZI SINTESI L. 6.000;
QUARZI PER MODIFICHE L. 9.500/15.000.

ANTENNE
TAGRA, SIGMA, C.T.E., DIAMOND, AVANTI, ECO, COMET, FRACARRO.
APPARECCHIATURE - ACESSORI OM
YAESU - ICOM - TRIO ecc.
INOLTRE DISPONIAMO DI LINEARI BIAS, C.T.E.
SPEDIZIONI CELERI OVUNQUE

PER VEDERCI MEGLIO

CRYSTAL

La nuova linea di monitors CRYSTAL si contraddistingue per la versatilità di impiego di un solo monitor per più tipi di schede video.

- Monitors monocromatici 14" Dual Frequency Autoswitching (funzionano automaticamente sia con Color che con Hercules), con schermo piatto e supporto basculante incorporato, ottima focale anche negli angoli ed alta definizione d'immagine.
- Monitors colore 14" per Color ed E.G.A. con supporto basculante incorporato, ad alta definizione di colore, ottima focale su tutto lo schermo, per risoluzioni fino a 640 x 350 pixel.
- Monitor colore 14" Multisync Autoswitching per V.G.A., con supporto basculante incorporato, ingressi TTL ed Analogico, risoluzioni fino a 800 x 600 pixel, ottimo contrasto di colori ed alta definizione d'immagine.

via T. Romagnola, 61/63
56012 Fornacette (Pisa)
tel. 0587-422.022 (centralino)
tel. 0587-422.033 (hotline)
fax. 0587-422.034
tlx 501875 CDC SPA

RICHIEDETECI IL CATALOGO

F.lli Rampazzo

CB Elettronica - PONTE S. NICOLO' (PD)
via Monte Sabotino n. 1 - Tel. (049) 717334

ABBIAMO INOLTRE A DISPOSIZIONE DEL CLIENTE
KENWOOD - YAESU - ICOM - ANTENNE C.B.: VIMER - C.T.E. - SIGMA APPARATI C.B.: MIDLAND - MARCUCCI - C.T.E. - ZETAGI - POLMAR - COLT - HAM INTERNATIONAL - ZODIAC - MAJOR - PETRUSSE - INTEK - ELBEX - TURNER - STÖLLE - TRALICCI IN FERRO - ANTIFURTO AUTO - ACCESSORI IN GENERE - ecc.

RZ-1
RICEVITORE A LARGA BANDA

Copre la gamma da 500 kHz a 905 MHz.

TS-440S
RICETRASMETTITORE HF

Da 100 kHz a 30 MHz.

TH-205E/405E
RICETRASMETTITORE PALMARE 2 m/70 cm IN FM

5 W

TH-215E/415E
RICETRASMETTITORE PALMARE 2 m/70 cm IN FM

5 W

TS-940S
RICETRASMETTITORE HF

R-2000
RICEVITORE A COPERTURA GENERALE

L'R-2000 è un ricevitore innovativo "All mode" (CW, AM, SSB, FM) che esplora le frequenze da 150 kHz a 30 MHz. Con il convertitore opzionale VC-10 VHF sarà possibile coprire la gamma di frequenza da 118 MHz a 174 MHz.

TS-140S
RICETRASMETTITORE HF

Progettato per operare su tutte le bande amatoriali SSB (USB o LSB)-CW-AM-FM. Ricevitore a copertura continua con una mapia dinamica da 500 kHz a 30 MHz.

R-5000
RICEVITORE A COPERTURA GENERALE

È progettato per ricevere in tutti i modi possibili (SSB, CW, AM, FM, FSK) da 100 kHz a 30 MHz. Con il convertitore opzionale VC-20 VHF si copre inoltre la gamma da 108 a 174 MHz.

INTERPELLATECI VI FACILITEREMO NELLA SCELTA E NEL PREZZO

OFFERTA ESTIVA

RTX PORTATILI VHF FM
Mod. 987 5 W L. 520.000 iva compresa.

Mod. 789 3 W L. 420.000 iva compresa.

Frequenza: da 156.425 a 157.425 MHz.

RTX VHF/FM 7878M
Omologato PP.TT.
76 canali 25 W di potenza.

ANTENNA DISCOS PER CARAVAN
OFFERTA L. 130.000

ICOM IC M80
NAUTICO OMOLOGATO
Ricetrasmettitore VHF nautico omologato; 55 canali sintetizzati; digitale; 10 canali meteo; 10 memorie; dual watch; potenza out 25 W/1 W; alimentazione 13,8 Vcc.

GOLDATEX SX 0012

Caratteristiche tecniche della base: frequenze Rx e Tx: 45/74 Mhz; potenza d'uscita: 5 Watt; modulazione: FM; alimentazione: 220 Vca.
Caratteristiche tecniche del portatile: frequenze Rx e Tx: 45/74 MHz; potenza d'uscita: 2 Watt; alimentazione: 4,8 V Ncd.

TM-721E
RICETRASMETTITORE BIBANDA

PER RICHIESTA CATALOGHI INVIARE L. 2.500 IN FRANCOBOLLI PER SPESE POSTALI

PRO-330 e

NOVITÀ!

Ricetrasmettitore veicolare CB 40 canali AM

Realizzato con la tecnica più moderna, questo ricetrasmettitore consente un uso facilissimo su autoveicoli ed imbarcazioni. Infatti, una volta fissato il supporto sul cruscotto, l'apparecchio rimane appeso come un comune microfono. Viene inoltre utilizzato un doppio connettore che ne permette un semplice ed immediato distacco.

Supporto veicolare

doppio connettore

CARATTERISTICHE TENICHE

Generali

Numero dei canali: 40
Alimentazione: 12 Vcc nomin.
Precisione di frequenza: ± 0,005%
Temperat. di lavoro: –30°C ~ +50°C
Presa antenna: tipo RCA
Dimensioni: 140 H x 67 L x 38 P mm
Peso: 1135 gr. (kit)

Trasmettitore

Potenza RF di uscita: 4 W/1 W
Modulazione: AM
Assorbimento: TX: 1,4 A - RX: 0,5 A

Ricevitore

Sensibilità: 0,7 μV a 10 dB S/N
Selettività: 6 dB a 7 KHz
Squelch: regolabile (soglia < 1 μV)
Freq. media: I: 10,7 MHz; II: 455 KHz
Uscita audio: 0,5 W su 8 Ω

MELCHIONI ELETTRONICA

20135 Milano - Via Colletta, 37 - tel. (02) 57941 - Filiali, agenzie e punti di vendita in tutta Italia
Centro assistenza: DE LUCA (I2 DLA) - Via Astura, 4 - Milano - tel. (02) 5696797

ANDROMEDA antenna multibanda a dipoli caricati per le HF

• *IW0CKD, Roberto Galletti* •

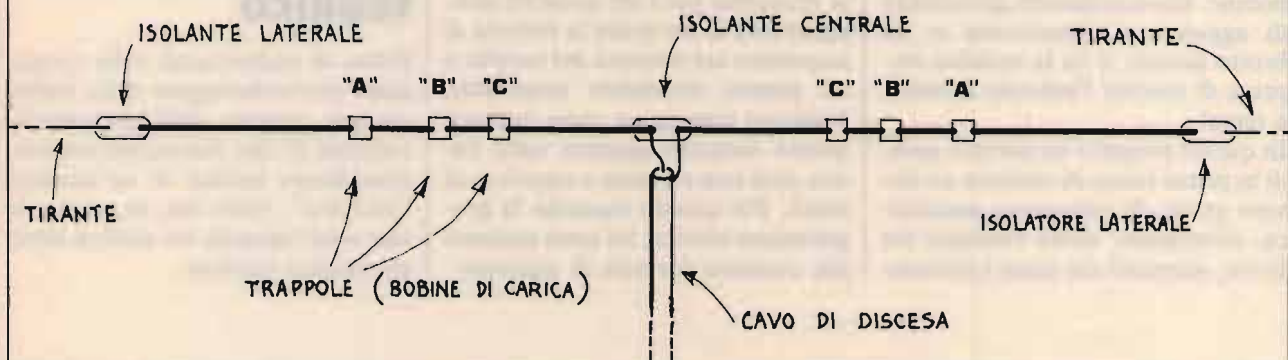
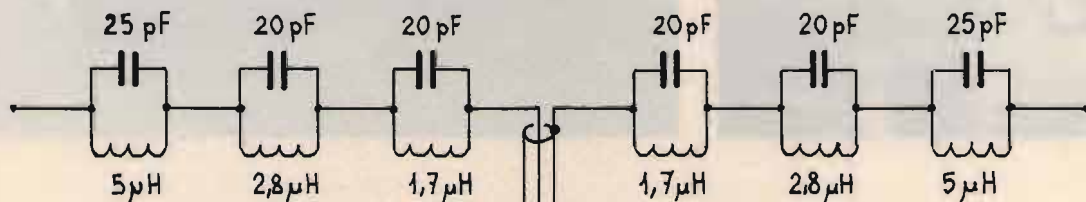
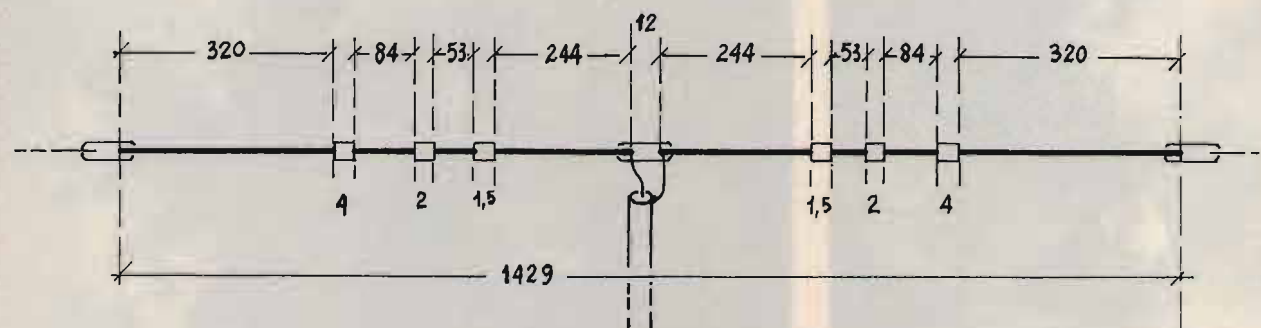
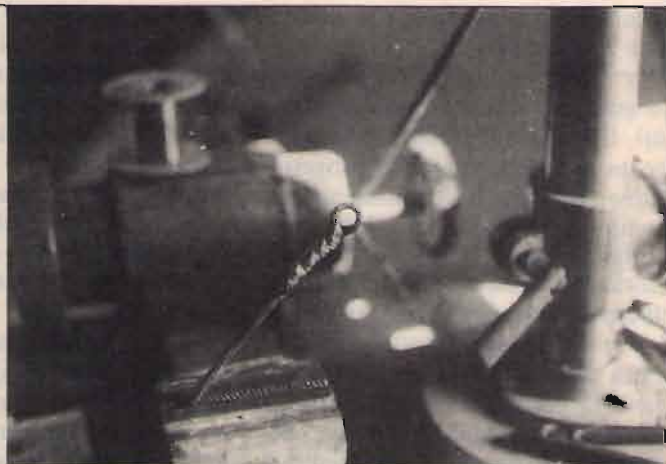
Radiomani imbronciati, a voi tutti salute!
Ma su, non piangete così, tutti insieme, perché ho "saltato" un paio di mesi...
Se proprio non ce la facevate, nell'attesa, potevate comprarvi il mio libro, nuovo di zecca, dal titolo che è tutto un programma: "IL FAI DA TE DI RADIOTECNICA", al modico prezzo di quindici kilolire, tutto scritto e illustrato dal sottoscritto. È una ghiottoneria!
Adesso che mi sono reclamizzato abbastanza, la smetto di fare il banditore e torno a pungolarvi invitandovi a comportarvi come il simpatico Andrea Catini di Roma, che, dopo avermi tacciato di essere (leggo testualmente) ...un incantatore di platee analogiche e digitali, domatore di integrati giapponesi, cuoco dei migliori piatti elettronici, assaggiatore implacabile di transistor... (tutti epiteti, questi, che hanno la proprietà di trasformare i Galletti in... tacchini con la ruota) mi conferma di aver affrontato a testa bassa l'esame di OM e di averlo superato! Adesso che è in attesa di nominativo, vorrebbe approntare la sua stazioncina, e mi chiede qualche consiglio a riguardo (a tali inquietanti interrogativi ho comunque già risposto per lettera). Vedete come ci si comporta? Altro che brancolare piagnucolando con il saldatore in bocca e la sigaretta accesa in tasca, solo perché ho fatto il latitante per un paio di mesi! Bisogna reagire, bisogna!
E allora tiè, per non sentirmi dire che vi trascuro, beccatevi intanto 'sta 'ntenna quadribanda "utilitaria", così accontento d'un colpo solo affiliati - radiomani in presa diretta sparsi qua e là per il Bel Paese.

Andromeda va tesa il più orizzontalmente possibile, per evitare deformazioni del lobo di irradiazione.

Facendo il solito riferimento a oggetti celesti, dirò che l'Andromeda è una delle costellazioni più grandi visibili nella tarda estate nel nostro emisfero: essa forma, con una specie di linea segnata dalle sue stelle più grandi, Alamak, Mirak e Sirrah, una sorta di ampia "catenaria" del tutto simile a quella della nostra antenna. Che volete farci? C'è chi vede in quella serie di stelle la mitica figlia del re degli Etiopi (Andromeda, appunto) e chi, come me, ci vede anche una bellissima antenna tesa nel cielo notturno!

FUNZIONE DI ANDROMEDA

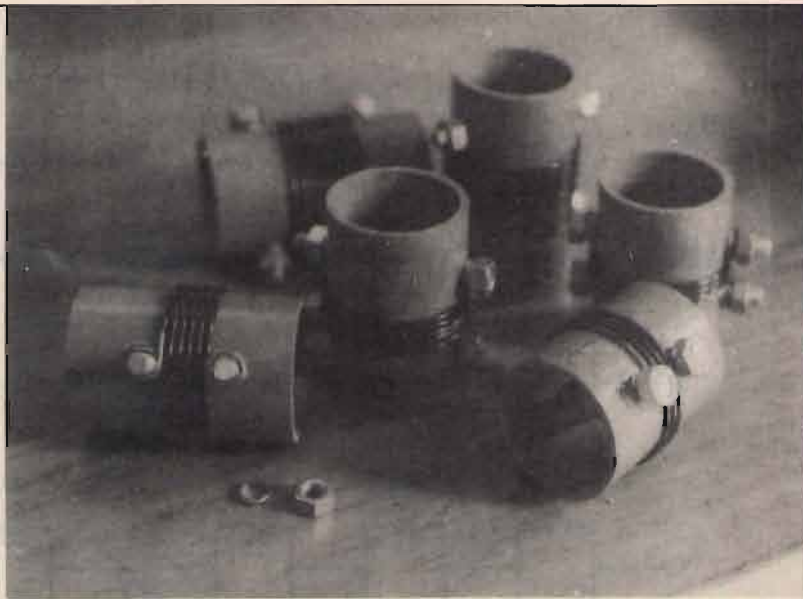
L'idea di autocostruire questa antenna è scaturita innanzi tutto dalla voglia di cominciare a "esplorare" nuove frequenze, col mio ricevitore multibanda, per sentire più razionalmente "che aria tira" sulle bande radioamatoriali HF e, come mol-

ti altri IW, in previsione di affrontare l'esame di CW...
Normalmente il calcolo di una simile antenna, atta al funzionamento sui 10/15/20/40 metri, non comporta grossi problemi di progettazione, essendo il suo dimensionamento facilmente ricavabile dalle numerosissime tabelle e formule teorico-pratiche presenti su molti manuali di tecnica radioamatoriale.
I problemi cominciano quando si tenta di tradurre in pratica il progetto di base, poiché occorre tener conto di tantissimi fattori che possono influenzare negativamente il rendimento di una siffatta antenna. Il più importante di tutti è la solidità di questo tipo di impianto. Necessariamente, infatti, l'ingombro è cospicuo, nonostante le "cariche" che riducono drasticamente le sue dimensioni fisiche. L'effetto "vela", in presenza di venti molto forti, risulta di notevole entità, anche per la presenza del cavo di discesa (nel caso del prototipo da me costruito si tratta del comune RG8/U). Anche il peso proprio del sistema è sensibile, specie se avremo l'opportunità di usare treccia di rame di grosso diametro. Per dirla in breve, occorre preventivare sollecitazioni meccaniche molto più alte di quelle concepibili in un primo momento, se non si vuol correre il rischio di veder rovinare a terra tutto l'impianto al primo colpo di vento!
Il punto debole, comune a moltissime antenne autocostruite di questo tipo, è costituito inoltre dalle bobine di "carica". Per quanto sia facile costruire avvolgimenti di filo di rame, di grossa sezione, avvolgendo le spire direttamente su supporti isolanti di appropriato diametro, non è altrettanto facile trovare un materiale in grado di resistere all'intensissima trazione che, giorno dopo giorno, sotto ogni tipo di sollecitazione meccanica e termica, viene

Il tubo in PVC si taglia con un normale seghetto a ferro.

Ecco come deve risultare l'occhiello della treccia, una volta pronto per essere montato sul perno antistrappo.

esercitata sui capicorda di queste bobine. Inevitabilmente gli occhielli di aggancio si deteriorano e, un brutto giorno, si ha la sgradita sorpresa di trovare l'antenna messa... a terra!
In questo progetto ho cercato quindi in primo luogo di ottenere un elevato grado di robustezza meccanica, sfruttando, come vedremo tra breve, materiali che siano i più semplici e reperibili possibile, fatta forse eccezione per i tre isolatori principali (che io ho avuto la fortuna di acquistare sul mercato del surplus a un prezzo veramente stracciato). Vedremo comunque come aggirare questo ostacolo qualora nella vostra città non riusciste a reperirne di simili. Per quanto riguarda la progettazione teorica, mi sono attenuto alle consuete formule di massima.

FUNZIONAMENTO TEORICO

Prima di addentrarmi nella spiegazione particolareggiata della realizzazione pratica dell'Andromeda, vediamo di dire due parole sul funzionamento teorico di un'antenna "caricata", visto che, in genere, le idee a tal riguardo mi sembra siano abbastanza confuse.

Operazione di verniciatura: occorre far penetrare la nitro trasparente in ogni punto.

Le trappole "A", "B" e "C".

Molto sinteticamente, dirò che ogni carica (definita anche "trappola") si comporta né più né meno come un interruttore posto in serie lungo i bracci del dipolo. Quando si riceve, o si trasmette, sulla frequenza più alta, che nel caso dell'Andromeda corrisponde a quella dei 28 MHz, la parte "attiva" risulta essere la più interna: essa risulta essere un normale dipolo che, dal cavo di discesa centrale, si estende simmetricamente coi due bracci fino alle trappole "C".
Risultando queste accordate proprio su 28 MHz, esse presentano una impedenza elevatissima (solo nei confronti di questa banda di frequenze) e potremmo quindi paragonarle a degli interruttori... automatici (aperti)! È come se le trappole "C" fossero degli efficienti isolatori posti alle estremità del dipolo più corto.
Scendendo di frequenza (nel nostro caso intorno ai 21 MHz), entreranno questa volta in funzione le trappole "B" e saranno queste ultime a comportarsi come isolatori: il dipolo sarà adesso costituito dai due bracci simmetrici che vanno dal cavo di discesa alle trappole "B". Le cariche "C", adesso, non si comporteranno più come interruttori aperti ma come semplici induttanze poste in serie a ogni braccio del dipolo e avranno perciò il solo effetto di accorciare la lunghezza fisica del radiatore.
Lo stesso discorso si può rifare adesso per la coppia di trappole più esterne, le "A", per quanto riguarda la banda di frequenza dei 14 MHz. Essendo accordate proprio sui 20 metri, saranno esse stesse a comportarsi come interruttori aperti e come isolatori. Anche in questo caso le trappole "B" e "C" figureranno come semplici induttanze-serie col solo effetto di accorciare le dimensioni del dipolo.
Infine, nella banda di frequenze più basse, quella dei 7 MHz, tutte le trappole risultano inserite nei bracci del dipolo come semplici cariche e anche le trappole "A" svolgeranno il solo compito di accorciare la lunghezza fisica del sistema.

COSTRUZIONE

Chiarito a grandi linee il funzionamento dell'Andromeda e dei dipoli

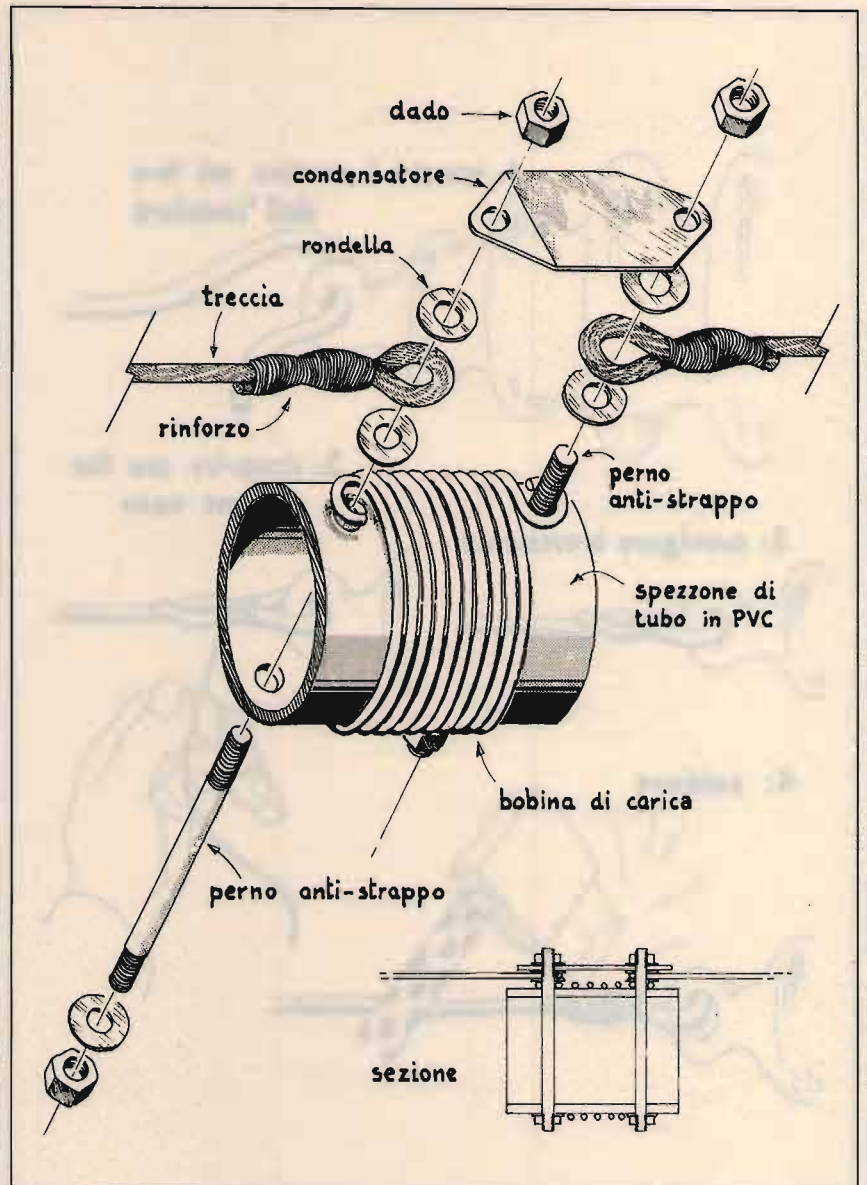
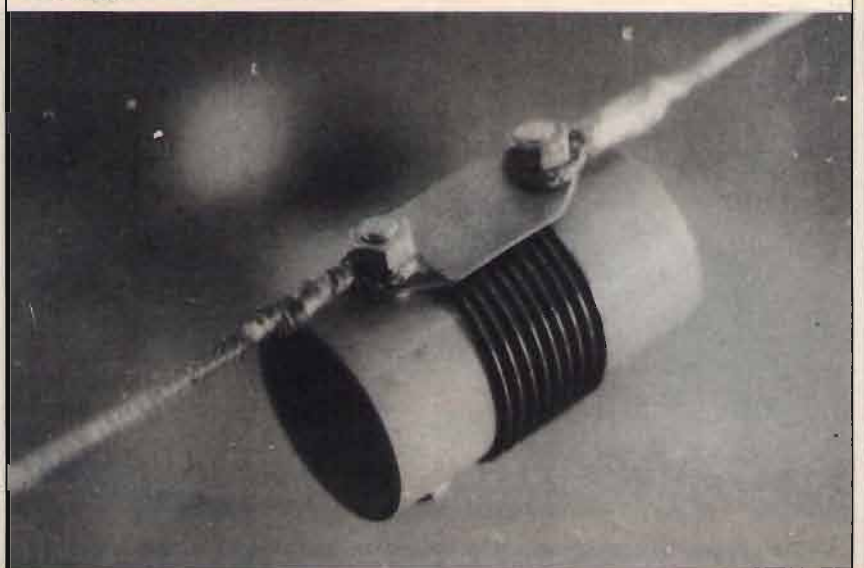
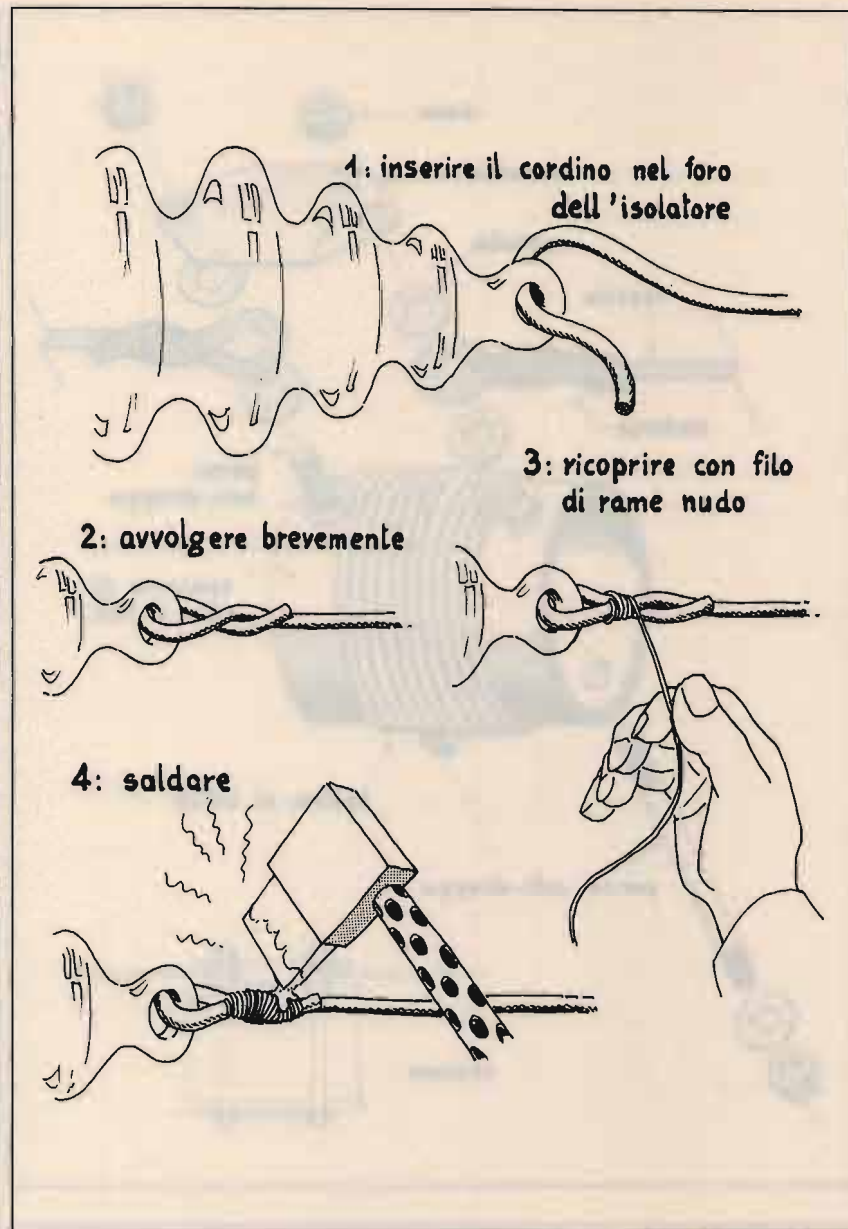
La trappola "A" montata.

1: inserire il cordino nel foro dell'isolatore

2: avvolgere brevemente

3: ricoprire con filo di rame nudo

4: saldare

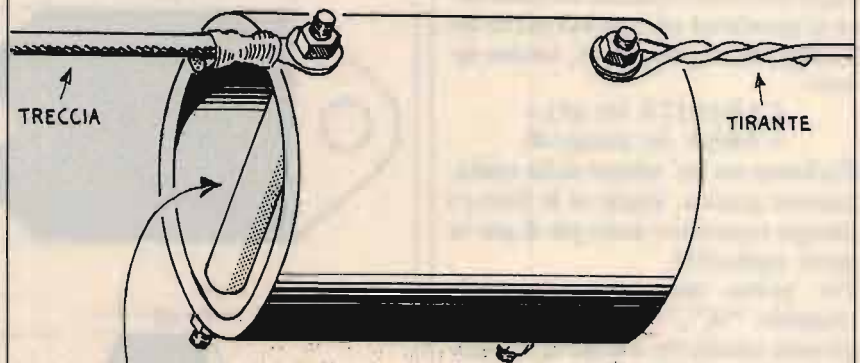
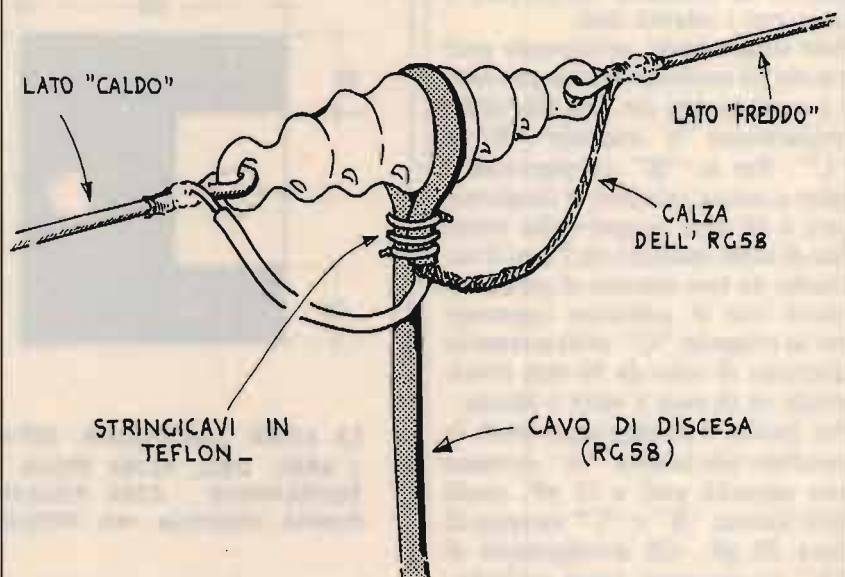
Le tre coppie di condensatori in vetronite, pronte per essere montate.

multibanda caricati in generale, iniziamo adesso a descrivere la parte realizzativa.

La prima cosa da fare è, naturalmente, quella di procurarsi i materiali essenziali che assicurino la necessaria efficienza e robustezza meccanica.

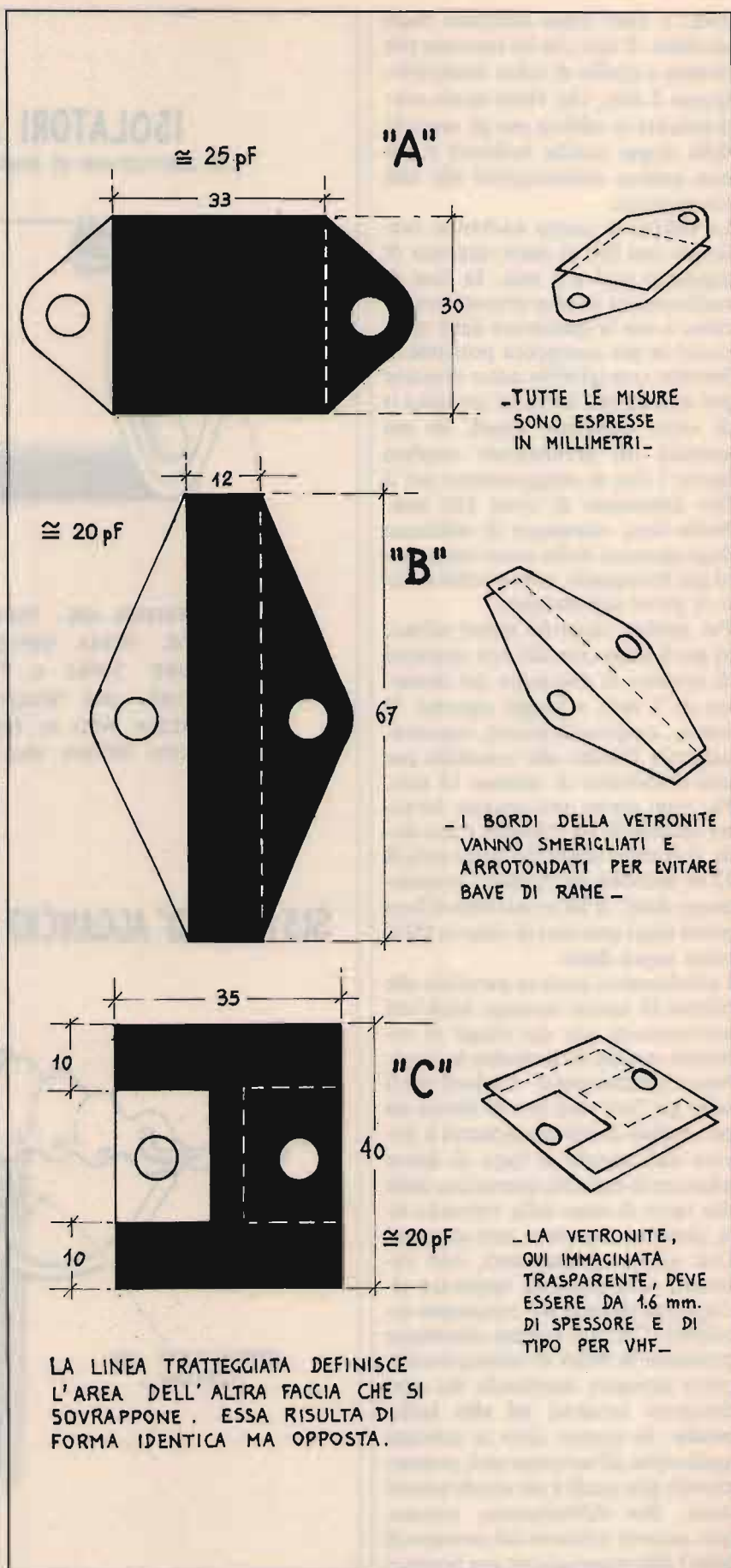
Per quanto riguarda la treccia di rame, ho personalmente adottato il tipo millefili, con anima in bronzo fosforoso, del diametro esterno pari a 4,5 mm. Questo tipo di cordino è lo stesso che si usa per la messa a terra degli impianti industriali. Esso risulta nudo, ma dotato di una fitta calza esterna in rame: ciò mi è sembrato importante per esaltare l'"effetto pelle", ovvero la caratteristica presentata dall'alta frequenza di scorrere sulla superficie esterna dei conduttori. Il tipo da me proposto presenta una notevolissima resistenza alla trazione, a tutto vantaggio della stabilità di accordo sulle varie frequenze, ma ha il difetto di essere abbastanza costoso e di ossidarsi lentamente, quando sia esposto alle intemperie per lungo tempo. A questo secondo importante inconveniente si può porre rimedio ricoprendo il tutto con uno strato di vernice alla nitro, come più in là vedremo.

Ovviamente si potrà optare per un altro tipo di conduttore, come ad esempio un normale filo a treccia (però sempre di buon diametro) ricoperto in teflon, PVC, o altro isolante ancora. In questo caso potremo risparmiare un po' di quattrini, non essendo più nemmeno necessario proteggere con la vernice isolante il radiatore. Attenzione, però: col tempo occorrerà ritoccare la lunghezza fisica del dipolo poiché la trazione esercitata dai tiranti alle estremità e le famose variazioni climatiche lo stireranno senza pietà facendo sì che la risonanza vada pian-piano a cadere al di fuori delle bande interessate (su frequenze più basse).

La seconda cosa da acquistare sarà del tubo di PVC da 50 mm di diametro. Uno spezzone di un metro di lunghezza sarà più che sufficiente. Esso sarà utilizzato per supportare le trappole e i perni "antistrappo". Anche in questo caso occorrerà acquistare il tubo con oculatezza. Ne esistono infatti di vario tipo e spes-

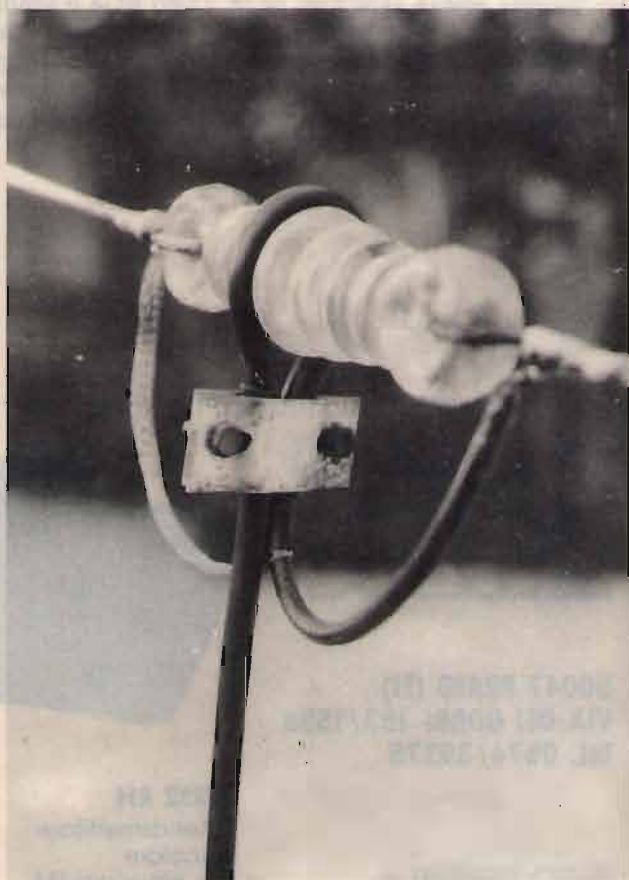
sore, e tutti sono utilizzati dagli idraulici. Il tipo che ho reputato più idoneo è quello di color arancione, spesso 3 mm, che viene usato normalmente in edilizia per gli scarichi delle acque (anche bollenti) e che non subisce deformazioni alle alte temperature.
Le bobine di carica andranno realizzate con filo di rame smaltato di diametro pari a 2 mm. In fase di realizzazione pratica prestate attenzione a che la spaziatura delle spire risulti la più omogenea possibile.
Sarebbe consigliabile poter disporre poi di adeguati isolatori ceramici o di vetro ondulato. Quelli da me adottati (di provenienza surplus) hanno i fori di alloggiamento per il filo distanziati di circa 120 mm. Nulla vieta comunque di utilizzare degli spezzoni dello stesso tubo usato per le trappole, a loro volta dotati di perni anti-strappo.
Per quanto riguarda questi ultimi, io me li sono costruiti con spezzoni di tondino di alluminio del diametro di 7 mm, e lunghi ognuno 70 mm (...ex ground-plane), opportunamente filettati alle estremità per una profondità di almeno 15 mm. Per ogni perno anti-strappo saranno necessarie tre rondelle e due dadi. Il numero totale dei perni sarà di 12 se useremo gli isolatori propriamente detti, di 16 se useremo al loro posto degli spezzoni di tubo in PVC come sopra detto.
I condensatori posti in parallelo alle bobine di carica saranno anch'essi autocostruiti con dei ritagli di vetronite ramata da ambedue le facce. Non vi preoccupate! I calcoli me li sono già fatti tutti io e la forma un po' atipica di tali componenti è dovuta unicamente al fatto di dover adattare la capacità presentata dalle due facce di rame della vetronite alla distanza dei perni anti-strappo! Con questi condensatori, così costruiti, sarà possibile applicare all'antenna potenze RF veramente eccellenti. Chi non volesse comunque prendersi la briga di autocostruirli, potrà ripiegare montando dei condensatori ceramici **ad alto isolamento**. In questo caso la potenza applicabile all'antenna sarà proporzionale alla qualità dei condensatori stessi. Ben difficilmente, comunque, potrete trovarne sul mercato di adatti alla trasmissione con potenze

elevate: vi basti sapere che, quelli costruiti con la vetronite, sopportano invece qualcosa come 40.000 V senza perforare il dielettrico! A buon intenditor...
La formuletta "extremely empiric" per calcolare la capacità presentata dalla vetronite bifaccia, direttamente in picofarad ed espressa per le superfici che si affacciano, risulta essere:

CAPACITÀ (in pF) =
= AREA (in mmq)/40.

Parliamo un po' adesso della realizzazione pratica, anche se le foto e i disegni costruttivi sono già di per se stessi esplicativi.
Per prima cosa prepareremo le trappole "A", "B" e "C" ritagliando perciò tre coppie di spezzoni di tubo in PVC lunghi rispettivamente 80, 60 e 50 mm. Sui più lunghi, quelli da 80 mm, destinati a diventare le trappole "A", praticheremo due coppie di fori, da parte a parte (diametralmente opposti) con una punta da trapano da 7 mm. Su tali fori alloggeremo, con gli assi paralleli, i perni anti-strappo. Avvolgeremo poi 10 spire serrate di filo di rame smaltato da 2 mm. Stireremo l'avvolgimento fino a farlo arrivare ai due perni anti-strappo, distanziati tra loro 40 mm; avvolgeremo le estremità delle grosse bobine così realizzate attorno ai perni (naturalmente dopo aver tolto la vernice isolante dal filo di rame) e, inserite le rondelle, fermeremo il tutto con i relativi dadi.
Allo stesso modo, utilizzando però via-via gli spezzoni di tubo più corti e i condensatori coi fori più vicini, prepareremo le trappole "B" e "C". Per le "B" avvolgeremo 5 spire e mezza sul tubo di lunghezza pari a 60 mm, sempre dello stesso filo di rame smaltato da 2 mm (l'occhiello da fare attorno al perno capiterà così in posizione opposta); per la trappola "C" utilizzeremo lo spezzone di tubo da 50 mm avvolgendo su di esso 3 spire e mezza.
Per inciso, i condensatori posti in parallelo alle bobine "A" avranno una capacità pari a 25 pF, quelli delle bobine "B" e "C" saranno di circa 20 pF. Gli avvolgimenti di "A" risulteranno avere un'induttanza di circa 5 μH, quelli di "B" avranno un valore di 2,8 μH e quelli di "C" saranno di 1,7 μH circa.

Una volta completato questo lavoro, avremo cura di fermare le spire delle induttanze con un po' di collante cianoacrilico a presa istantanea.
Prepareremo adesso i tratti di treccia di rame componenti i vari segmenti del dipolo, ognuno dei quali sarà provvisto alle estremità di due occhielli, così che possano essere infilati attorno ai perni anti-strappo. Per far questo occorre ovviamente risvitare momentaneamente i dadi che stringono il filo delle bobine. Sarà bene inserire anche in questo caso una rondella tra l'estremità della carica e il tratto di treccia.
Per ogni braccio del dipolo, lo spezzone di cordino di rame che va dal cavo di discesa alla trappola "C" risulterà lungo 244 cm, occhielli e isolatore centrale compreso. Il tratto che dalla trappola "C" va alla "B" sarà lungo 53 cm, quello che

Isolatore centrale.

Aggancio alla treccia.

Per rendere più robusto l'attacco della treccia agli isolatori, occorre arrotolarla un paio di volte, e poi ricoprirla con sottile filo di rame nudo.

Altro metodo per agganciare il cavo di discesa all'isolatore centrale.

va dalla "B" alla "A" 84 cm, e l'estremità, che dalla trappola "A" va all'isolatore laterale, risulterà lungo 320 cm.
Naturalmente, per poter ancorare la treccia ai tre isolatori, occorre **prima** passare questa dentro i fori degli isolatori stessi, un po' come si farebbe per passare il filo dentro la cruna di un ago. Se però, al posto di questi, si deciderà di usare degli spezzoni di tubo in PVC dotati di perni anti-strappo, avvolgeremo subito a occhiello le estremità della treccia.
Ogni occhiello va preparato con cura perché, in questa specie di catena, basta che uno di essi risulti meccanicamente debole per mandare in crisi il sistema! A questo scopo bisogna avvolgere per uno o due giri la treccia su se stessa, ricoprirla con alcune decine di spire di filo di rame nudo da 0,8 ÷ 1 mm, avvolte strettamente, e saldare il tutto con un saldatore a stagno di adeguata potenza.
Se avremo usato treccia di rame nudo, occorre adesso spruzzare su di essa, così come sulle bobine e sui condensatori, una buona quantità di vernice alla nitro trasparente per proteggere il tutto dalle intemperie e dall'ossidazione. Questa operazione va effettuata all'aria aperta, stando attenti che la vernice entri in profondità nella treccia. Una volta essiccata, ripetete l'operazione più volte fino a formare un velo protettivo di buon spessore.
L'Andromeda risulterà lunga, in tutto, poco più di 14 m, e andrà sistemata nel punto più alto possibile. Vi ricordo che il diagramma di irradiazione di una siffatta antenna si avvicina molto a quello di un "otto" ciò vale a dire che la massima intensità di campo si svilupperà in direzione ortogonale rispetto all'asse lungo il quale si snoda l'antenna.
Per questo motivo, se desiderate privilegiare ad esempio il traffico radiantistico (o di SWL) in direzione del nord Europa, farete sì che essa sia disposta in direzione est-ovest. Viceversa, se vi interessassero i Balcani, farete bene a orientare l'Andromeda in direzione nord-sud.
La linea di discesa sarà realizzata con normale cavo coassiale a 50 Ω, tipo RG8 o similia, preferibilmente di lunghezza "non risonante" rispetto alle frequenze interessate.
Altra precauzione, durante l'installazione, sarà quella di far sì che il cavo stesso discenda, rispetto ai bracci del dipolo, con un angolo il più prossimo possibile al retto: ciò contribuirà a mantenere il ROS entro valori accettabili.
Qualora, nonostante le solite precauzioni, non riusciste a contenere le stazionarie, magari a causa di strutture metalliche poste nelle immediate vicinanze, vi suggerisco di provare a limar via un piccolo angolino dello strato di rame posto sulla vetronite dei condensatori. Essi sono stati infatti calcolati arrotondando "per eccesso" il loro valore (e quindi la loro area di sovrapposizione risulta leggermente più abbondante) proprio in previsione di possibili correzioni.

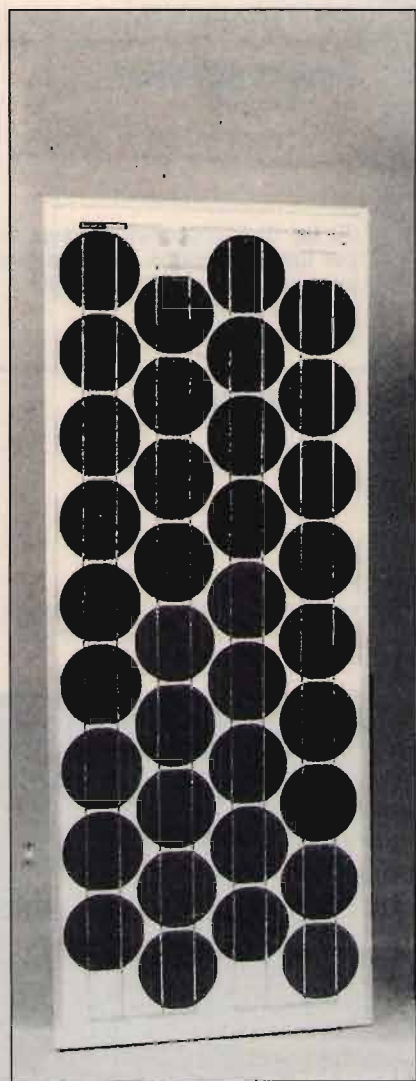
Non mi resta che augurare buon lavoro e buon divertimento ai radiomani OM, ai curiosi SWL e agli aspiranti operatori delle HF. Per gli IW annuncio di avere in cantiere un progettino niente male di **transverter** per trasformare il loro RTX in un sofisticato apparato HF così che, una volta superato l'esame di CW, possano sfruttare convenientemente questo e quel progetto.

CQ

L'energia solare

Uno sguardo ponderato e scientifico all'attuale problema di utilizzo dell'energia solare mediante celle fotovoltaiche.
Caratteristiche, proprietà e uso corretto — mediante diagrammi — di queste ultime.

• *Dottor Massimo Cerveglieri* •

In questo articolo tratto un tema che, viste le bollette ENEL, è senza dubbio di grande utilità: l'utilizzazione pratica dell'energia solare.
Vi sono diversi modi di utilizzare l'energia solare: io tratterò solo quello di natura elettronica, e cioè le celle fotovoltaiche.

L'ENERGIA DEL SOLE

Senza soffermarmi a esporre le teorie più o meno convincenti e dimostrate circa l'origine dell'energia solare, mi limiterò a riportare alcuni valori ad essa relativi. Nello spazio interstellare la radiazione solare è definita dalla cosiddetta **costante solare** e ha il valore di 1400 W/mq; la potenza che raggiunge il suolo è naturalmente minore a causa dell'assorbimento operato dall'atmosfera, che varia con l'altezza del sole sull'orizzonte e con le condizioni atmosferiche nonché con la latitudine e con l'altezza sul livello del mare del luogo di misura. La figura 1 pone in evidenza l'effetto dell'altezza del sole sull'orizzonte; diminuendo questa, aumenta lo spessore dell'atmosfera attraversato dai raggi e aumenta perciò l'assorbimento e l'attenuazione da essi subiti.
Lo spessore di atmosfera attraversato dai raggi solari va da un minimo di circa 100 km con un sole allo zenit a un massimo di circa 1130 km con sole all'orizzonte.
D'altra parte è un fatto universalmente noto che il sole a mezzogiorno scalda di più che alla sera.
Il fenomeno è quantificato, sia pure in modo alquanto approssimativo, dal diagramma della figura 2.
A proposito della latitudine si può dire che, tanto più essa cresce, tanto più il sole rimane distante dallo zenit, cioè dalla verticale del luogo di osservazione, e quindi tanto maggiore è lo spessore minimo di atmosfera che i raggi devono attraversare, e maggiore l'assorbimento minimo atmosferico. Per quanto riguarda l'altezza sul livello del mare, è pure un fatto a tutti noto che il sole di alta montagna è ben più efficace del sole di pianura, appunto perché i raggi non devono attraversare gli strati più bassi dell'atmosfera, che sono i più densi.
Come valori approssimati, ma largamente sufficienti per i calcoli tecnici, della potenza raggiante solare riferiti a un anno, possiamo dire a titolo d'esempio che la potenza media annua che colpisce una superficie disposta orizzontalmente è di 132 W/mq a Milano, di 190 W/mq in Sicilia e di 265 W/mq nel Sahara, che è una delle regioni di massima insolazione del mondo. Questi valori trovano riscontro nel planisfero di figura 3, il quale si riferisce però all'energia globalmente ricevuta in un anno nelle singole zone della terra, anziché ai valori medi della potenza radiante.
Risulta da questi dati che le differenze fra le energie che pervengono alle varie località della superficie terrestre non sono così forti come si potrebbero ritenere a prima vista.
Inoltre, se consideriamo la quantità di energia solare che giunge sulla terra, si ottengono delle cifre enormi: ogni ora giunge sulla terra l'equivalente in energia del fabbisogno mondiale annuo. Una quantità annua quindi enorme.

CARATTERISTICHE DELL'ENERGIA SOLARE

Vista la grande quantità di energia che ogni ora giunge sulla terra, sorge spontanea la domanda del perché sinora essa non sia stata ancora sfruttata in modo razionale. La risposta è semplice: l'energia solare si presenta sotto forma distribuita e non concentrata, per cui la sua captazione e il suo sfruttamento, almeno per potenze elevate, richiedono impianti molto complessi e costosi. Essa, inoltre, sul luogo dell'impianto, è disponibile in forma discontinua, cioè soggetta alle alternanze giorno - notte ed estate - inverno, nonché cielo sereno - cielo coperto. Si rende pertanto necessario accumulare questa energia durante la sua produzione per poi ridistribuirla durante la fase di non produzione, con ulteriore complicazione degli impianti e aggravio dei costi di esercizio.
C'è senza dubbio da dire, a tale proposito, che considerazioni economiche non prevedono in tempi brevi l'utilizzo su vasta scala dell'energia solare per risolvere il problema energetico.
Anche se l'energia solare è la sola energia perfetta, senza scorie radioattive e senza inquinanti.
Probabilmente la utilizzeranno i nostri nipoti, beati loro!

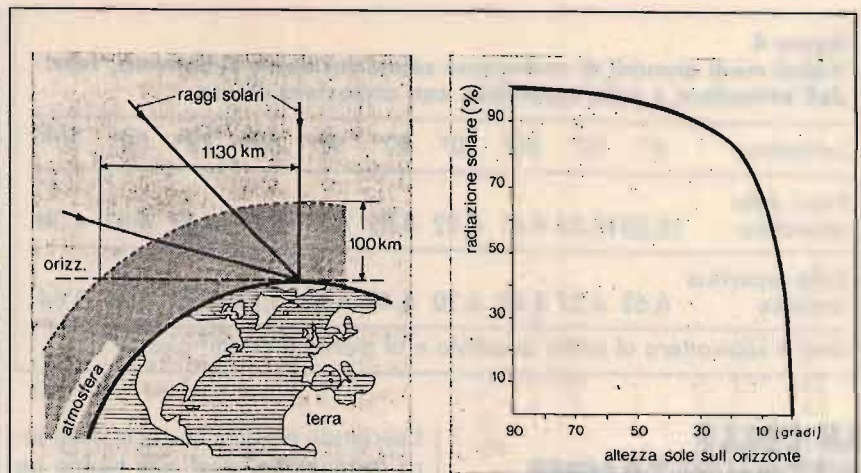



figura 1
Variazione dell'assorbimento dei raggi solari da parte dell'atmosfera al variare dell'altezza del sole sull'orizzonte.

figura 2
Diminuzione della radiazione solare giungente al suolo al diminuire dell'altezza del sole sull'orizzonte, in percento della radiazione con sole allo zenit.

MODI DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA SOLARE

Il sole fornisce energia per tre tipi differenti di processi, in base ai quali si possono distinguere altrettante classi di mezzi di sfruttamento dell'energia stessa:
— processi termici
— processi elettrici
— processi chimici.
Noi ci occuperemo solo del secondo.

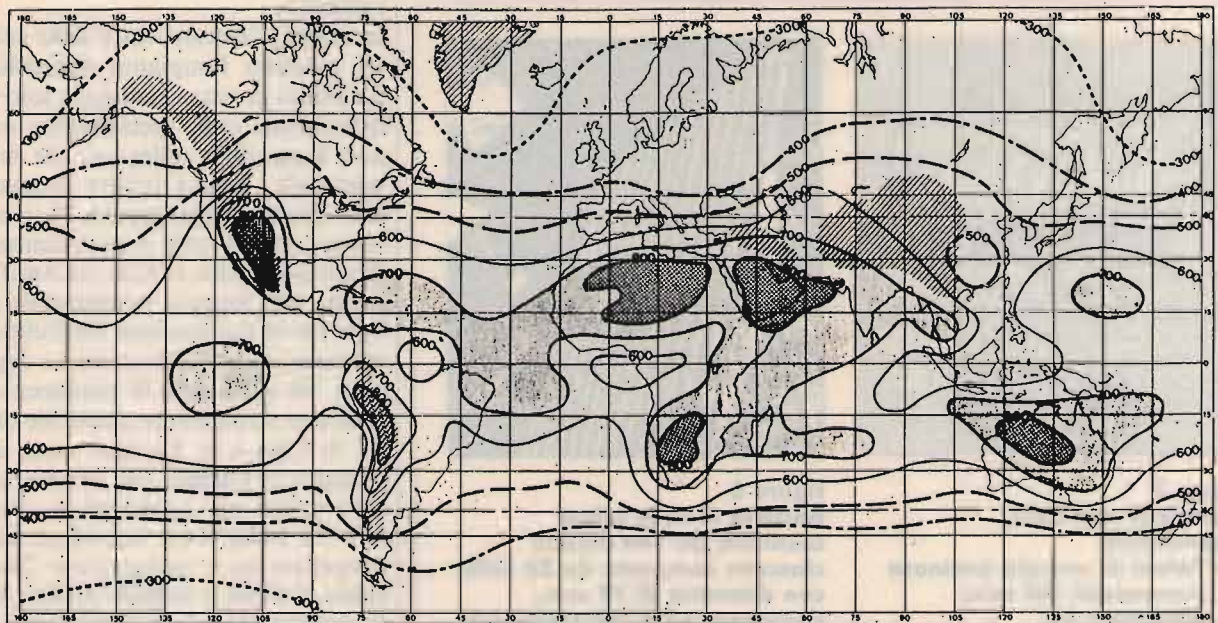



figura 3
Radiazione solare annua sulla superficie della terra, misurata in kilojoule al centimetro quadrato.

figura 4
Valori medi annuali di radiazione solare incidente sulla terra, fuori dell'atmosfera e sulla superficie, con atmosfera chiara.

Latitudine	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
Fuori della atmosfera	10,20	10,06	9,61	8,92	8,02	6,91	5,63	4,87	4,43	4,24
Sulla superficie terrestre	6,63	6,57	6,42	6,10	5,49	4,69	3,76	3,22	2,84	2,64

Dati in kilowattora al metro quadrato e al giorno (kWh/m^2 giorno).

LE CELLE FOTOVOLTAICHE

Si tratta della conversione diretta dell'energia radiante solare in corrente elettrica, realizzabile per mezzo dell'effetto fotoelettrico.
In pratica, la radiazione luminosa contiene in sé energia sufficiente a provocare, in un materiale adatto, lo spostamento e la fuga di un fascio di elettroni. Questi elettroni, lo avrete già capito, se non vengono catturati da ioni di carica opposta, vengono raccolti all'esterno e costituiscono la corrente elettrica.
Per la realizzazione delle celle fotoelettriche si sono provati vari materiali, e la loro invenzione è peraltro lontana nel tempo, in quanto risale ai primi anni '50.
Lasciando perdere la storia della loro produzione, oggi esse hanno un diametro di circa 7 ÷ 10 cm, e sono ottenute da wafers di silicio monocristallino dello spessore di circa 450 micron.
Il silicio monocristallino (cristallizzato cioè in un solo modo uniformemente all'interno) dovrebbe essere, secondo i dati in mio possesso, il prodotto di gran lunga più affidabile e competitivo, rispetto a materiali diversi come il silicio policristallino (cristalli diversi).
Il processo di produzione delle celle si compone di quattro fasi. Nella prima fase si attacca chimicamente il wafer di silicio in modo da ottenere una superficie piramidale che funziona da antiriflettente, in quanto rinvia sulla cella i raggi riflessi, quindi un'alta efficienza. Questo particolare trattamento offre alla cella numerosi vantaggi dei materiali usati in fase di assemblaggio e soprattutto non si altera né degrada nel tempo.
La seconda fase, mediante un processo di diffusione in appositi forni, realizza la giunzione, vero polmone della cella fotovoltaica, in quanto consente la separazione delle cariche di segno opposto.
La terza fase consiste nella deposizione dei contatti mediante tecnica serigrafica.
La forma del grigliato e il tipo di pasta usata consentono di ottenere alta affidabilità nel tempo e ottima conducibilità elettrica, anche mediante una ridondanza dei cammini percorribili dalle cariche elettriche.
La quarta fase consiste in un accurato test eseguito da una moderna apparecchiatura che, con l'ausilio di un calcolatore elettronico, determina l'efficienza di ogni cella prodotta.

figura 5
Sezione di una cella fotovoltaica
1 - Fotoni di energia luminosa provenienti dal sole;
2 - Giunzione pn;
3 - Silicio di tipo p;
4 - Silicio di tipo n;
5 - Flusso di elettroni;
6 - Carico.

figura 6
Batteria di celle solari costituita da 144 moduli ciascuno composto da 36 celle con diametro di 19 mm, impiegata ad Antifagasta nel Cile per la raffinazione elettrolitica del rame.

RENDIMENTO DELLE CELLE

È importante sapere quanto rende una cella o un pannello, per poter fare un minimo di calcolo sul suo utilizzo e sul suo costo per kilowatt prodotto.
In effetti, l'elevato costo delle celle ne rendono l'impianto tollerabile dal punto di vista economico solo in determinati casi, specialmente ove non è possibile collegarsi alla rete nazionale. Tenete inoltre presente che, almeno teoricamente, l'uso nel tempo di una cella è praticamente illimitato. Esiste, in Cile, ad Antifagasta, una batteria sperimentale di celle per la raffinazione elettrolitica del rame, in esercizio continuo dagli anni '60 senza calo di rendimento.
Esistono attualmente parecchie ditte, in USA e in Europa, come ad esempio la **Philips**, che producono celle solari per applicazioni terrestri. In Italia sono interessati alla progettazione e realizzazione l'**Ansaldo**, il **CISE**, e la **SGS/ATES**. Alla realizzazione di impianti fotovoltaici complesi sono invece interessati sia l'Ansaldo che la **Galileo**. Come importatore, l'**Energia Solare**, via Principe Tommaso 6, 10125 To-

figura 7
Variazione annuale della irradiazione giornaliera totale alla latitudine 40° nord.
1 - Superficie perpendicolare alla radiazione solare e seguente il movimento del sole;
2 - Superficie orizzontale;
3 - Superficie orientata verso sud e inclinata rispetto al piano orizzontale di un angolo inferiore di 10° alla latitudine (nel caso specifico inclinata di 30° sulla orizzontale);
4 - idem con inclinazione uguale alla latitudine;
5 - idem con inclinazione superiore di 10° alla latitudine;
6 - idem con inclinazione superiore di 20° alla latitudine;
7 - Superficie verticale rivolta a sud.

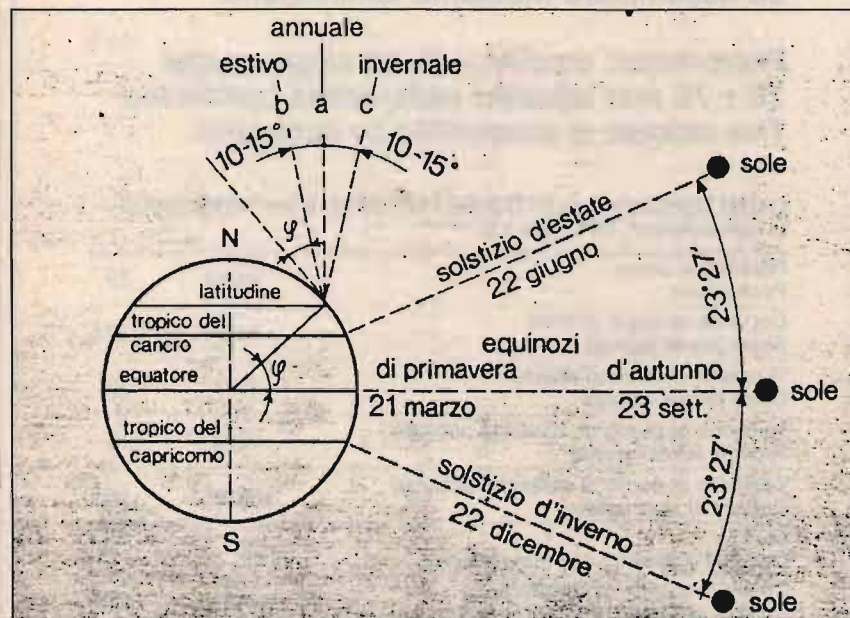



figura 8
Posizione e inclinazione del pannello in relazione alla posizione del sole a mezzogiorno.
Linea a - inclinazione ottimale per utilizzazione annuale;
Linea b - inclinazione ottimale per utilizzazione estiva;
Linea c - inclinazione ottimale per utilizzazione invernale.

rino, dai cui cataloghi ho tratto le immagini riprodotte. Il prezzo originariamente era molto elevato, aggirandosi a circa 500 $ USA per watt prodotto, ridottosi oggi da un minimo di 5.000 lire a un massimo di 10.000 per watt.

UTILIZZAZIONE E ORIENTAMENTO DEI PANNELLI

L'intensità della radiazione solare, come già accennato, è soggetta, oltre che a variazioni diurne, anche a variazioni stagionali. La latitudine di una data località determina l'entità della radiazione solare disponibile su base giornaliera.
Un'altra considerazione importante nella determinazione dell'energia solare disponibile per l'utilizzazione pratica è l'angolo compreso fra la direzione dei raggi solari e la perpendicolare alla superficie irradiata. Questo angolo è estremamente

importante perché determina l'intensità della componente perpendicolare di radiazione che colpisce il pannello solare e la capacità della superficie di riflettere, trasmettere e assorbire i raggi solari. Nella figura 7 sono indicate le variazioni annuali della irradiazione giornaliera totale alla latitudine nord di 40°, su un pannello orientato verso sud (che è in genere l'orientamento più favorevole) e con diverse inclinazioni.
Ricordo che in Italia il quarantesimo parallelo passa vicino a Capo Palinuro, all'estremo sud della Campania. L'Italia continentale è compresa circa fra il 47esimo parallelo (Alessandria è circa sul 45esimo) e il 38esimo. In pratica, la realizzazione di pannelli a orientamento variabile che seguano il sole nel suo moto apparente è molto complessa e costosa, e può venire presa in considerazione solo per impianti particolari.
Nella stragrande maggioranza degli impianti di utilizzazione dell'energia solare i pannelli avranno un orientamento e una inclinazione fissi, che dovranno venire scelti in base a considerazioni di compromesso. Innanzi tutto, l'orientamento non sarà sempre necessariamente esattamente verso sud. Ad esempio, in zone ove si prevede la presenza, con una certa frequenza (come da noi in Val Padana), di nebbie mattutine, sarà opportuno spostare l'orientamento dei pannelli di 5÷10 gradi verso sud-ovest, rispetto alla direzione sud. Altrettanto validi possono essere motivi di carattere orografico, cioè legati alla conformazione naturale del luogo di esercizio dell'impianto. Quanto alla inclinazione ottimale rispetto alla orizzontale, essa varia con la latitudine, la stagione, e il periodo di prevista utilizzazione:
a) utilizzazione esclusivamente estiva: inclinazione sulla orizzontale inferiore di 10÷15 gradi alla latitudine;
b) utilizzazione esclusivamente invernale: inclinazione sulla orizzontale superiore di 10÷15 gradi alla latitudine;
c) utilizzazione durante l'intero anno: inclinazione sulla orizzontale pari alla latitudine.
Quindi, con riferimento alla figura 7, la linea n. 4 ci fornisce il rendimento annuo di un pannello solare

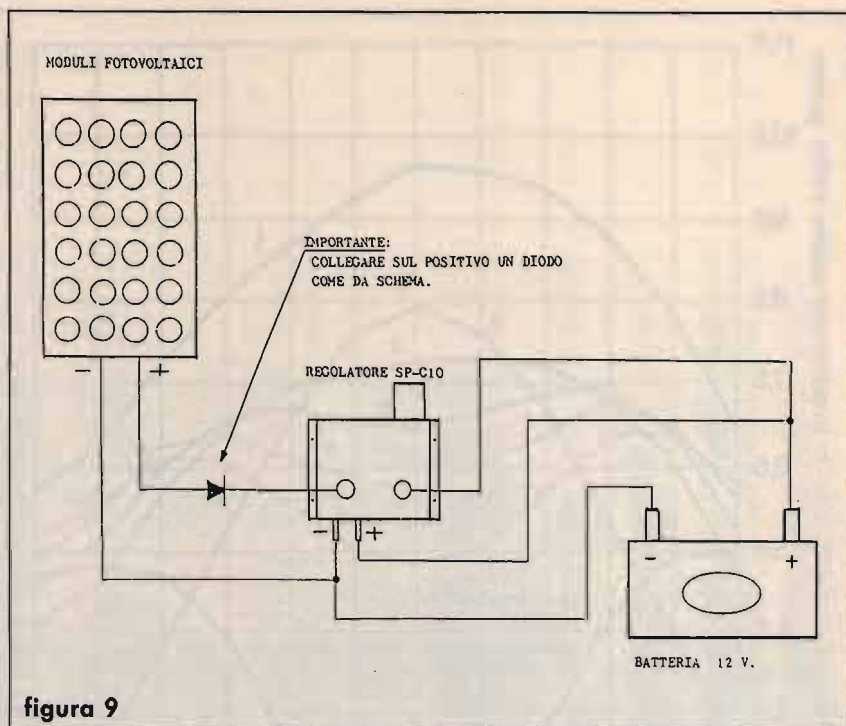



figura 9

Modulo fotovoltaico *Photovoltaic module* **H 25**

Modulo fotovoltaico costituito da 36 celle di silicio monocristallino quadrate delle dimensioni di 76 x 76 mm collegate in serie ed assemblate mediante laminazione.

Photovoltaic module with 36 single-crystal 76 x 76 mm squared cells, series connected. This module is assembled by lamination.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE / *ELECTRIC CHARACTERISTICS*
(a 100 mW/cm², 25°C, AM 1,5)

Potenza di picco *Peak power*	Watts	25
Corrente di corto circuito *Short circuit current*	Amp.	1,75
Tensione di circuito aperto *Open circuit voltage*	Volts	20
Tensione al punto di massima potenza *Voltage at max power*	Volts	16
Corrente al punto di massima potenza *Current at max. power*	Amp.	1,55
NOCT *Nominal operating cell temperature*	°C	40
Corrente a 14,5 V (V batteria) *Current at 14,5 V (V battery)*	Amp.	1,65
Decremento della tensione in temperatura *Voltage variation in temperature*	mV/°C	– 90
Efficienza media della cella incapsulata *Cell efficiency*	%	13,3

figura 10C

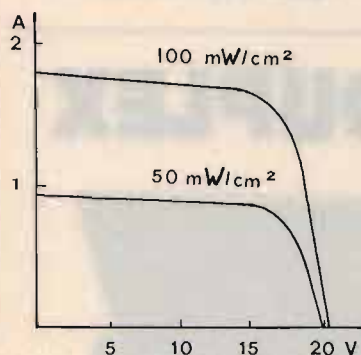



figura 10A

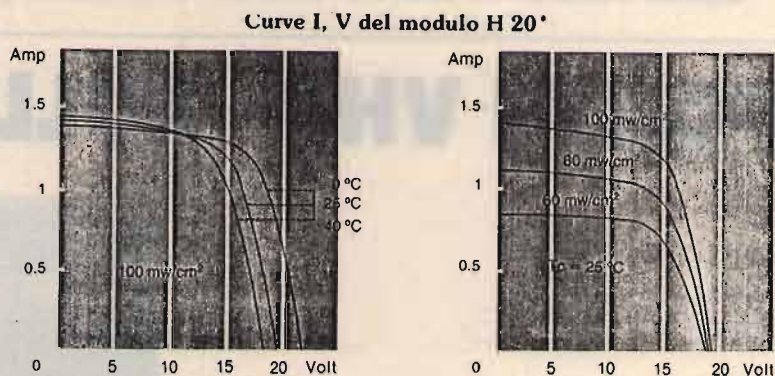



figura 10B

con inclinazione pari alla latitudine (ad esempio, a casa mia, 45°): è un ottimo rendimento, praticamente costante in tutto l'anno, e infatti una tale inclinazione favorisce il periodo invernale a scapito di quello estivo, già naturalmente molto soleggiato.

L'impianto dei pannelli, cioè la parte puramente elettronica, è estremamente semplice, come mostrato in figura 9.
Aggiungo soltanto che, se il pannello è di piccola potenza rispetto alla batteria, cioè in grado di erogare circa 1/100 della carica nominale della batteria, allora è sufficiente solo il diodo tra la batteria e il modulo, senza il regolatore (ad esempio per batteria 50 A/h, una corrente max di 0,5 A). Realizzerete la carica in tampone della batteria.
Per ultimo, nella figura 10, il rendimento con il rapporto V/A di un pannello solare. Non è possibile spremere più di tanto un pannello, in quanto la potenza fornita è costante.

CQ

Un modem FSK universale

• *YT3MV, Matjaž Vidmar* •

4. Costruzione e taratura

I circuiti del modem, il demodulatore e il modulatore, sono costruiti ognuno sul suo proprio circuito stampato a faccia singola, vedi figure 9 e 10. Le relative disposizioni dei componenti sono mostrate nelle figure 11 e 12. I valori dei componenti corrispondono alla versione RTTY toni bassi 1275/1445 Hz poiché riportando i valori per tutte tre le versioni lo schema diventa illeggibile!

Trattandosi di un circuito a bassa

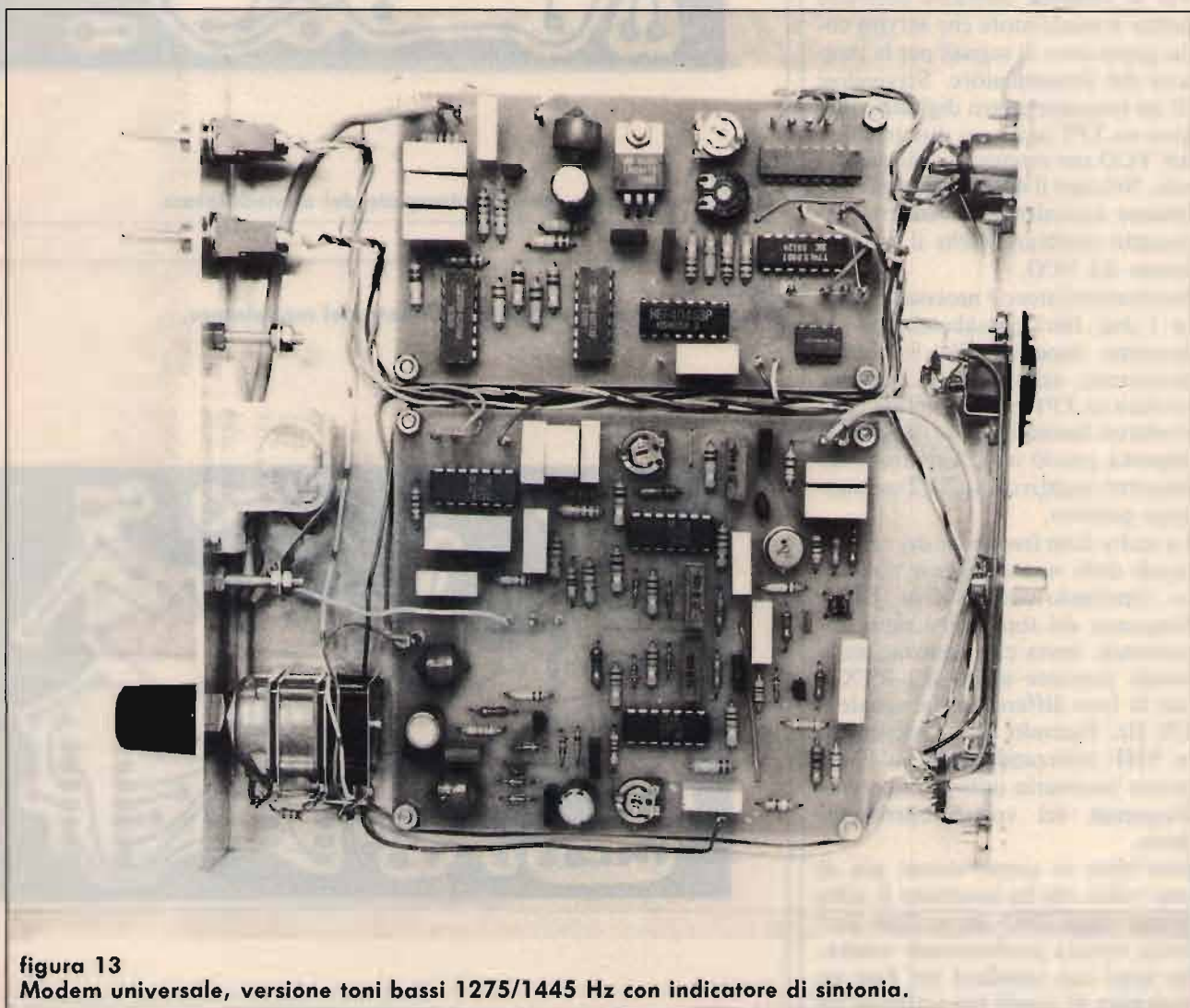



figura 13
Modem universale, versione toni bassi 1275/1445 Hz con indicatore di sintonia.

frequenza la scelta dei componenti non dovrebbe dare problemi. L'unico particolare importante è che tutti i condensatori impiegati nei filtri, dai valori compresi tra 1 nF e 1 μF, **non devono essere ceramici!** I condensatori ceramici di questi valori hanno dei coefficienti termici molto alti: la loro capacità può raddoppiare o dimezzare per una variazione della temperatura ambiente di poche decine di gradi! Anche come tolleranze di costruzione i condensatori ceramici dai valori superiori a 10 nF circa sono garantiti soltanto da −20 a +100%. È vero che i condensatori ceramici sono insostituibili nei circuiti a radiofrequenza e per il disaccoppiamento delle alimentazioni dei circuiti logici; viste le elevate tolleranze, sono però inutilizzabili là dove è necessaria la precisione e la stabilità delle caratteristiche.

Per la taratura conviene costruire prima il modulatore che servirà come generatore di segnali per la taratura del demodulatore. Servendosi di un frequenzimetro digitale collegato su TP3 agire sui due trimmer del VCO per ottenere i toni desiderati. Nel caso il 4046 abbia delle tolleranze eccessive può rendersi necessario cambiare anche il condensatore del VCO.

Nel demodulatore è necessario tarare i due filtri passabanda per la massima risposta sulla frequenza desiderata, misurando la tensione rivelata su TP1 o TP2. Notate che i rivelatori hanno le uscite di polarità opposta, perciò su TP1 si otterrà un massimo negativo e su TP2 un massimo positivo.

La scelta delle frequenze dei toni dipende dalle vostre esigenze operative. Operando con RTX in SSB le frequenze dei toni non hanno importanza, basta che rientrino nella banda passante audio del RTX e che la loro differenza sia uguale a 170 Hz. Facendo degli esperimenti in VHF utilizzando RTX in FM è invece necessario utilizzare le stesse frequenze del vostro corrispondente.

Senz'altro vi sarete chiesti più di una volta: chi ha inventato le cifre strane come 1445 Hz o 2295 Hz? Nella tecnica professionale venivano usati due standard per fare un multiplex di canali telegrafici in un

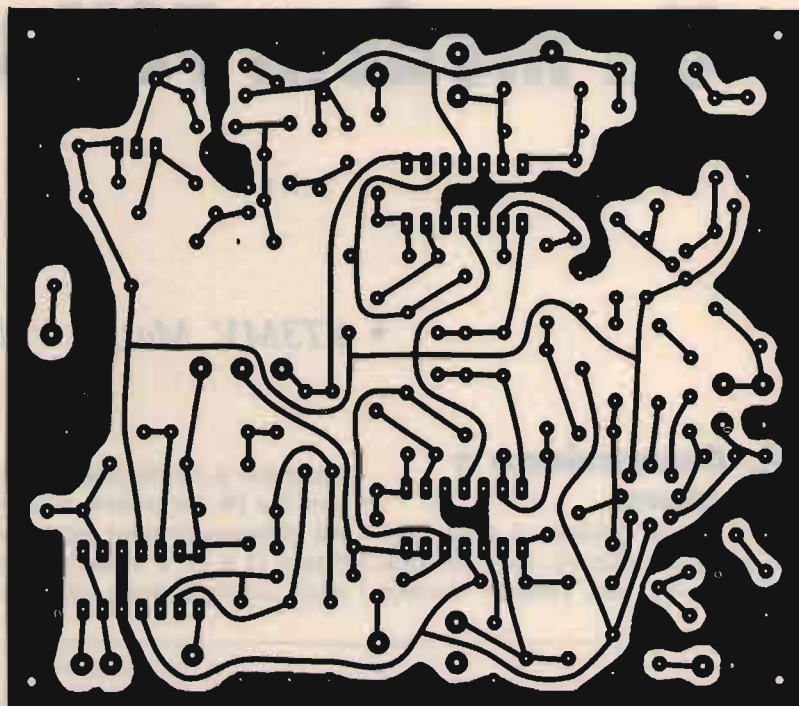



figura 9
Modem universale, circuito stampato del demodulatore.

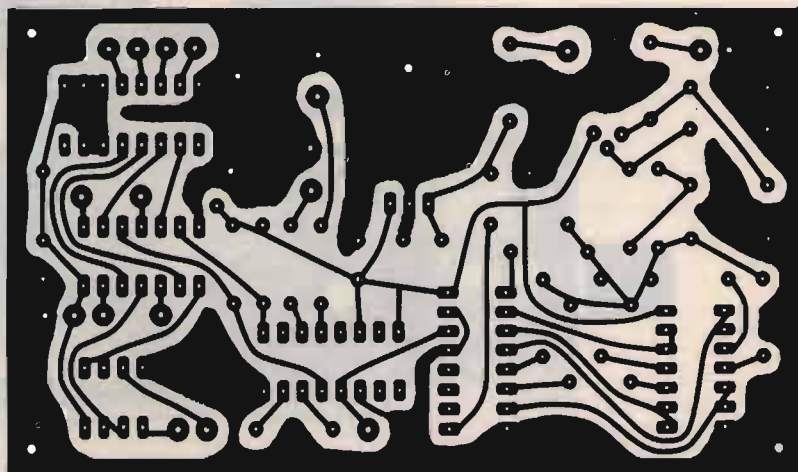
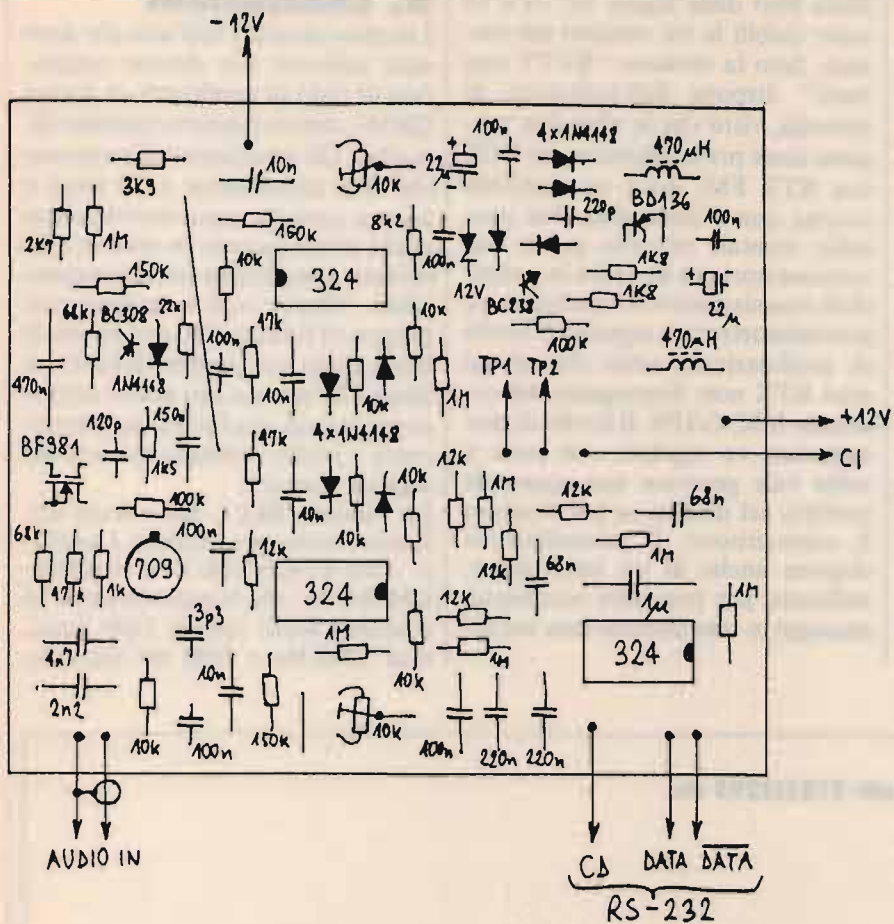
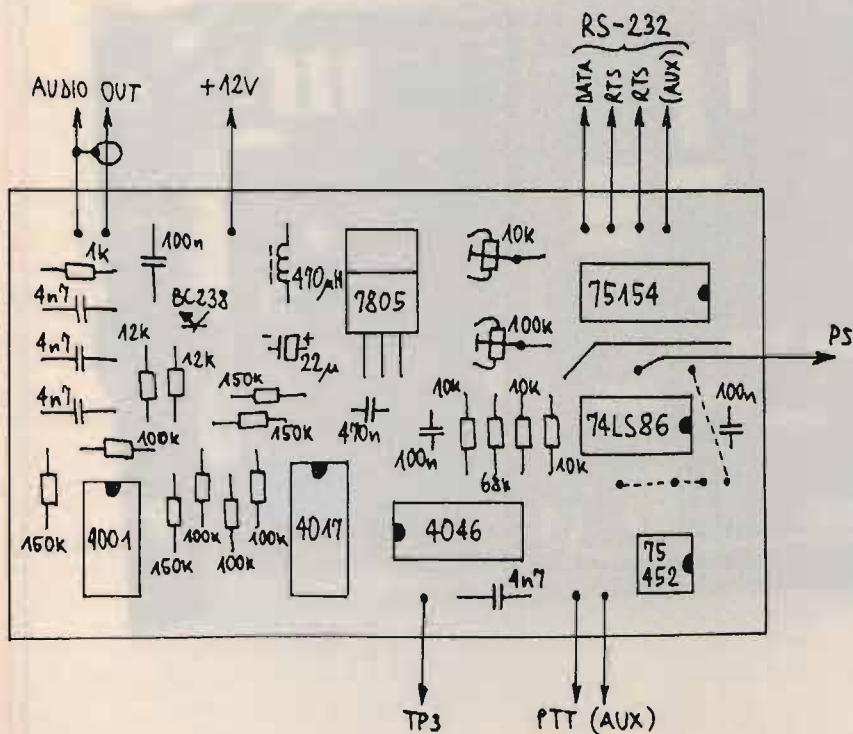



figura 10
Modem universale, circuito stampato del modulatore.

canale telefonico. Lo standard europeo (50 baud) usava frequenze che sono multipli dispari di 60 Hz (shift a 120 Hz), lo standard americano (45.45 baud) usava invece multipli dispari di 85 Hz (shift a 170 Hz). Per le trasmissioni via radio è stato adottato lo standard americano. Visto che 20 anni fa non esistevano ricevitori per radioamatori con filtri a quarzo utilizzabili per la RTTY, la scelta cadeva su una coppia di frequenze audio sopra i 2 kHz: 2125 Hz e 2295 Hz per lo shift a 170 Hz. Con la diffusione degli RTX SSB con filtro a quarzo le due frequenze utilizzate cadevano sul limite superiore della banda passante audio del RTX dando a volte dei problemi. Perciò si è scelta una nuova coppia di frequenze, 1275 Hz e 1445 Hz, che cadeva nel centro della gamma utile degli RTX odierni.

Nelle foto delle figure 13, 14 e 15 sono visibili le tre versioni del modem. Solo la versione "RTTY toni bassi" dispone dell'indicatore di sintonia, visto che le altre due vengono usate prevalentemente in VHF con RTX FM, dove una sintonia precisa non è necessaria. Sul pannello frontale trovano posto due commutatori per invertire la polarità di trasmissione e di ricezione e un potenziometro per regolare il livello di modulazione, visto che alcuni miei RTX non dispongono del comando MIC GAIN. Il livello di modulazione va regolato con cura: a nulla vale generare una sinusoide perfetta nel modem se poi si satura il trasmettitore! Il potenziometro dispone anche di un interruttore, utilizzato per prevenire accidentali passaggi in trasmissione non voluti.

5. Conclusioni

I modem descritti nell'articolo sono stati utilizzati per diverso tempo, non di rado in condizioni di severo QRM e cattivo rapporto segnale/disturbo. Gli esperimenti dimostrano che una trasmissione a 50 baud è ancora perfettamente ricevibile con pochi errori quando la voce in SSB diventa completamente incomprensibile. Mentre con i modem mal progettati il filtro CW può essere di buon aiuto, col modem descritto il filtro CW serve a ben poco: soltanto nel caso di una fortissima interferenza a poche centinaia di hertz dal segnale ricevuto.
La versione BELL-202 è stata utilizzata anche per ricevere i satelliti UoSAT-OSCAR-9 e UoSAT-OSCAR-11, che trasmettono con lo standard KCS: ASCII 1200 baud, toni 1200 Hz e 2400 Hz sincroni,

figura 14
Modem universale, versione toni alti 2125/2295 Hz.

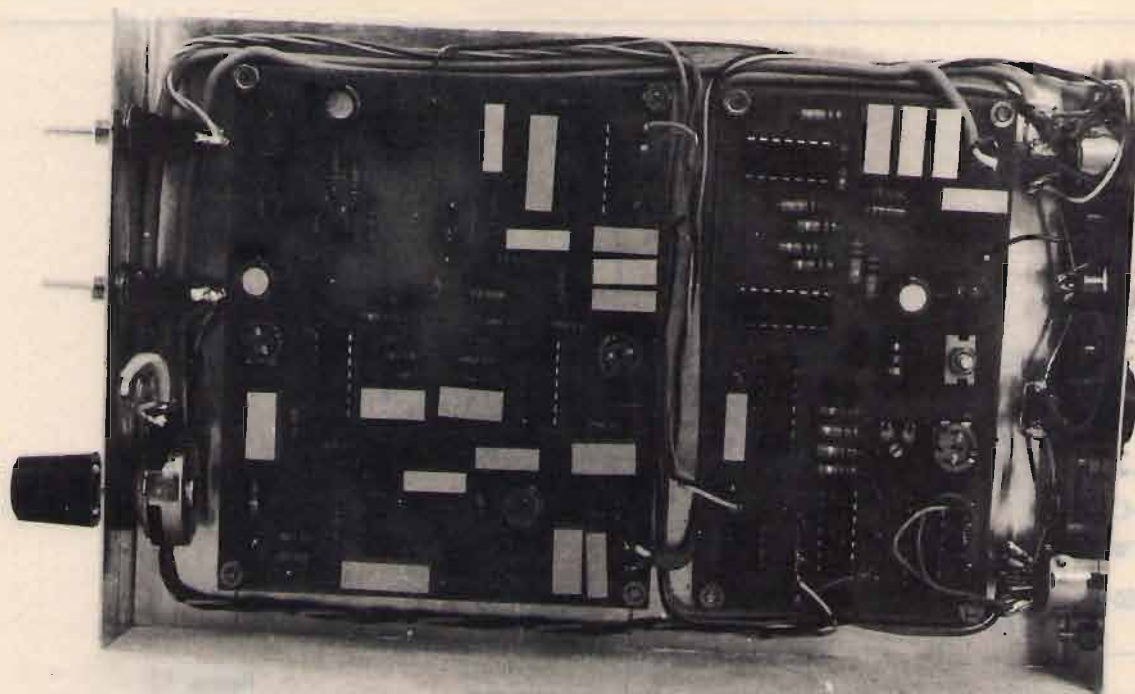
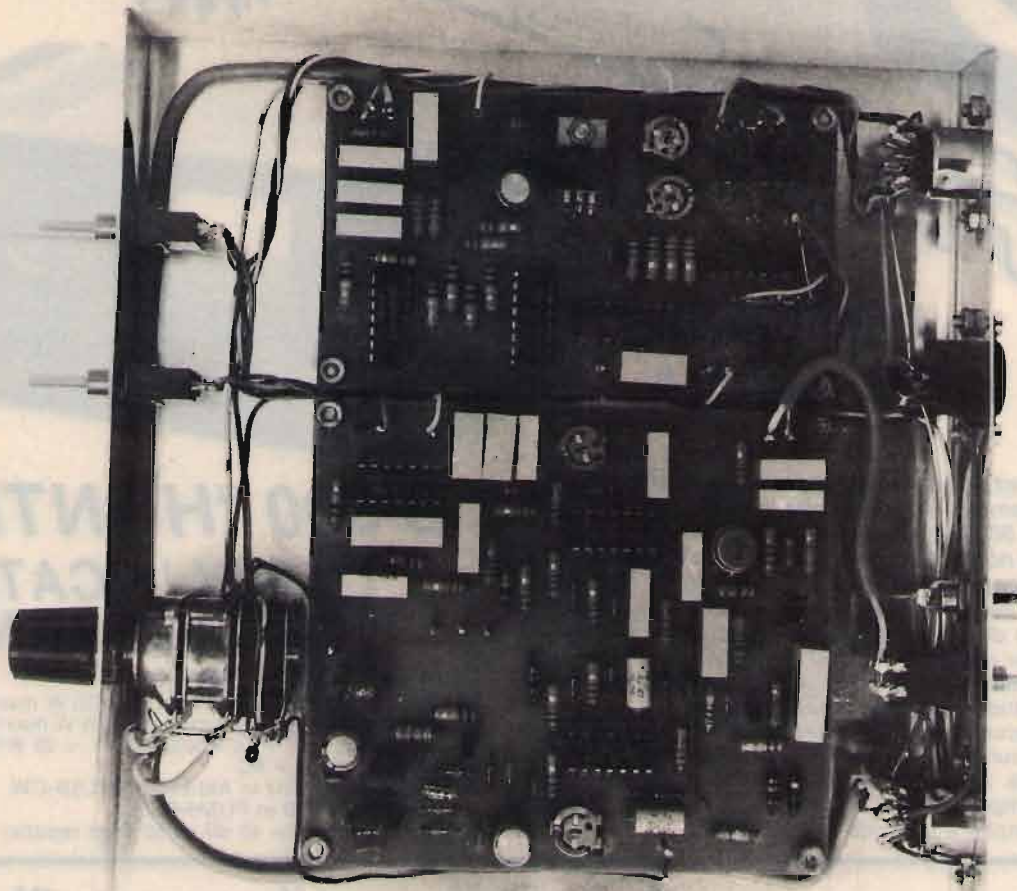



figura 15
Modem universale, versione alta velocità (1200 bps) standard Bell-202 1200/2200 Hz.

modulazione NBFM della portante a 145,825 MHz (i segnali provenienti dai satelliti radioamatoriali sono deboli per definizione!). I risultati ottenuti, specialmente con UO-11, sono molto vicini a quelli ottenuti con il demodulatore coerente di G3RUH, progettato su misura per ricevere gli UoSAT.
Con l'avvento del packet-radio sono apparsi anche dei modem in un singolo integrato, prodotti da diverse ditte. Tutti questi modem facili da usare, anche se non troppo economici, hanno il difetto di essere stati progettati per impieghi diversi e non sono sempre adattabili alle esigenze radioamatoriali. Dovremo perciò per sempre saldare assieme tonnellate di resistenze, condensatori e amplificatori operazionali per avere il modem che ci serve? Per fortuna no, sull'orizzonte già appare una tecnica completamente nuova!
L'idea sta nel realizzare le funzioni del modem non più con componenti elettronici come resistenze, condensatori e operazionali, bensì risolvere il problema in modo completamente matematico con un computer adatto. Il segnale audio proveniente dal RX viene campionato da un convertitore A/D e il demodulatore viene realizzato completamente in software. Per un normale modem RTTY o BELL-202 sono richieste circa 200.000 operazioni matematiche al secondo e questo spiega perché un modem del genere non è realizzabile con un videogioco con microprocessore a 8 bit e nemmeno con un IBM-PC compatibile (il coprocessore matematico non serve).
La tecnologia marcia veloce, specialmente nel campo dei computer, e sul mercato sono già disponibili dei microprocessori chiamati Digital Signal Processors (DSP) in grado di svolgere diversi milioni di operazioni al secondo permettendo anche modem molto più complessi in un singolo chip. Anche con i microprocessori standard più evoluti a 16 bit si riesce già a fare qualcosa.
Personalmente ho sperimentato gli equivalenti matematici dei modem descritti su un MC68010 (con clock a 10 MHz) ottenendo risultati uguali se non migliori delle realizzazioni a componenti discreti. La complessità e il costo della realizzazione sono per adesso fuori portata di un radioamatore medio, però sono convinto che ne riparleremo tra non molto!

CQ

+ POTENZA + DINAMICA

Una linea sobria ed elegante caratterizza questo amplificatore a larga banda transistorizzato ad alta linearità per frequenze comprese fra 3÷30 MHz. Questo amplificatore da' la possibilità di aumentare notevolmente le prestazioni del vostro apparato ricetrasmittente; ha il grande vantaggio di non avere alcun accordo in uscita per cui chiunque può utilizzarlo senza correre il rischio di bruciare gli stadi di uscita. A differenza degli amplificatori a valvole, il B 300 HUNTER transistorizzato ***permette l'uso immediato;*** *anche se mantenuto acceso non consuma fin quando non va in trasmissione.*
Se la potenza è eccessiva, può essere ridotta con un semplice comando posto sul pannello anteriore che riduce alla metà la potenza di uscita. Uno strumento indica la potenza relativa che esce dall'amplificatore. Il particolare progetto rende semplice l'uso anche a persone non vedenti.

B 300 "HUNTER"
L'AMPLIFICATORE DEGLI ANNI '90

CARATTERISTICHE TECNICHE
Power output (high) 300 W max eff., 600 W max PeP in SSB
Power output (low) 100 W max eff., 200 W max PeP in SSB
Power input max 1 ÷ 10 W eff. AM - 1 ÷ 25 W PeP in SSB
Alimentazione 220 V AC
Gamma: 3 ÷ 30 MHz in AM-FM-USB-LSB-CW
Classe di lavoro AB in PUSH-PULL
Reiezione armoniche 40 dB su 50 Ohm resistivi

II series: una nuova frontiera per i "compatti" RTX

SUPERSTAR 360 ★ 3 BANDE ★

Rice-Trasmettitore che opera su tre gamme di frequenza. Dotato di CLARIFIER doppio comando: COARSE 10 KHz in TX e RX; FINE 1,8 KHz in RX. Permette di esplorare tutto il canale e di essere sempre centrati in frequenza. Preamplificatore selettivo a basso rumore per una ricezione più pulita e selettiva.
OPTIONAL:
1) Frequenzimetro programmabile con lettura in RX e TX su bande 11, 40/45 e **80/88 metri.**
2) Amplificatore Lineare 2 ÷ 30 MHz 200 W eff.

Gamme di frequenza:	11 metri	26515 ÷ 27855 MHz
	40/45 metri	5815 ÷ 7155 MHz
	80/88 metri	2515 ÷ 3855 MHz
Potenza di uscita:	11 metri	7 watts eff. (AM) 15 watts eff. (FM) 36 watts PeP (SSB-CW)
	40/45 metri	10 watts eff. (AM-FM) 36 watts PeP (SSB-CW)
	80/88 metri	15 watts eff. (AM-FM) 50 watts PeP (SSB-CW)

PRESIDENT-JACKSON ★ 3 BANDE ★

Rice-Trasmettitore che opera su tre gamme di frequenza. Dotato di CLARIFIER doppio comando: COARSE 10 KHz in TX e RX; FINE 1,8 KHz in RX. Permette di esplorare tutto il canale e di essere sempre centrati in frequenza. Preamplificatore selettivo a basso rumore per una ricezione più pulita e selettiva.
OPTIONAL:
1) Frequenzimetro programmabile con lettura in RX e TX su bande 11, 40/45 e **80/88 metri.**
2) Amplificatore Lineare 2 ÷ 30 MHz 200 W eff.

Gamme di frequenza:	11 metri	26065 ÷ 28315 MHz
	40/45 metri	5365 ÷ 7615 MHz
	80/88 metri	2065 ÷ 4315 MHz
Potenza di uscita:	11 metri	10 watts eff. (AM-FM) 21 watts PeP (SSB-CW)
	40/45 metri	10 watts eff. (AM-FM) 36 watts PeP (SSB-CW)
	80/88 metri	15 watts eff. (AM-FM) 50 watts PeP (SSB-CW)

ES 101 V.le G. Marconi 13 - 55100 - LUCCA Tel. 0583/955217

INTERFACCIA TELEFONICA DTMF/μPC e μPCSC

GENERALITÀ
Le interfacce telefoniche DTMF/μ PC e μPCSC **SCRAMBLER** sono la naturale evoluzione dei modelli che le hanno precedute esse si avvalgono della moderna tecnologia dei microprocessori che ne rendono l'uso più affidabile e flessibile ed aumentano le possibilità operative

FUNZIONI PRINCIPALI
1) - Codice di accesso a quattro o otto cifre;
2) - Possibilità di funzionamento in SIMPLEX, HALF o FULL DUPLEX.
3) - Ripetizione automatica dell'ultimo numero formato (max 31 cifre)
4) - Possibilità di rispondere alle chiamate telefoniche senza necessità di digitare il codice di accesso;
5) - Funzione di interfono
6) - Con l'interfaccia μ PCSC è possibile inserire e disinserire automaticamente lo **SCRAMBLER** dalla cornetta

La DTMF/μPC e MPCSC **SCRAMBLER** dispongono inoltre, della possibilità di future espansioni grazie ad uno zoccolo interno cui fanno capo i segnali del BUS del microprocessore che governa il funzionamento dell'interfaccia: le possibili applicazioni sono molteplici come per esempio, il controllo di dispositivi elettrici esterni.
Oltre ad espletare le funzioni dei modelli precedenti, la principale novità della DTMF/μPC e della μPCSC **SCRAMBLER** consistono nel poter accettare codici d'accesso a 8 cifre (anche ripetute), rendendo il sistema estremamente affidabile dato l'enorme numero di combinazioni possibili (cento milioni).
Se tuttavia dovesse risultare scomodo ricordarsi le 8 cifre del codice, è prevista la possibilità del funzionamento a sole quattro cifre come nei modelli d'interfaccia precedenti.
Un'ulteriore novità consiste nella possibilità di rispondere alle chiamate telefoniche senza la necessità di formare il codice d'accesso (utile se lo di deve fare manualmente), mentre ciò è escludibile se si dispone di un dispositivo che genera automaticamente le cifre del codice (per esempio la nostra cornetta telefonica automatica) liberando l'utente da un compito talvolta impegnativo.

LONG RANGE DTMF

sistema telefonico completo

Con il sistema L.R. DTMF potete essere collegati al vostro numero telefonico per ricevere ed effettuare telefonate nel raggio massimo di circa 200 km. (a seconda del territorio su cui operate).

La base del sistema comprende:
- mobile RACK
- alimentatore 10A autoventilato
- RTX Dualbander UHF-VHF 25W
- interfaccia telefonica μPCSC
- antenna Dualbander collinare alto guadagno
- filtro duplex

L'unità mobile è così composta:
- RTX Dualbander UHF-VHF 25W
- cornetta telefonica automatica con tasti luminosi e **SCRAMBLER**
- antenna Dualbander
- filtro duplex

NUOVA CORNETTA TELEFONICA AUTOMATICA

Questa cornetta telefonica, unica nel suo genere, è stata realizzata dalla Electronic System per facilitare l'uso dei sistemi telefonici via radio veicolari.
Le caratteristiche principali di questa cornetta sono:
- tastiera luminosa
- sedici codici programmabili a 4 o 8 cifre che vengono trasmessi automaticamente quando si solleva il microtelefono.
- codice di spegnimento automatico che viene trasmesso abbassando il microtelefono.
- possibilità di memorizzare fino a 16 numeri telefonici.
- chiamata selettiva per uso interfonico o telefonico con avviso acustico
- memoria di chiamata interfonica
- possibilità di multiutenza
- inserimento ON-OFF dello **SCRAMBLER**

Su richiesta è possibile fornire la versione normale con tastiera DTMF.

ES105 Ufficio Commerciale: V. dello Stadio ang. V.le G. Marconi 55100 Lucca Tel. 0583/955217
Ufficio tecnico Tel. 0583/953382 (risponde dopo le 18,30)

La Radio in Spagna

RADIO EXTERIOR DE ESPAÑA

• Luigi Cobisi •

Le stazioni iberiche sono state per molti anni un'ottima palestra per i BCL italiani. Numerosissime sulle onde medie, con potenze ridotte e programmazione differenziata, erano e restano un piccolo esempio di cosa la ricezione a grande distanza di piccole stazioni in onde medie possa offrire. Se molti BCL si sono avvicinati poi alle Emittenti sudamericane, lo si deve al primo contatto con la Spagna e le sue voci concitate, dai radiocronisti del pallone che sentono la gara come fossero in campo, all'ossessivo ticchettio delle radio-orologio che ogni minuto vi dicono che ore sono. Che differenza con il nostro stile impegnato modello RAI o da dedica "per Cicci con tanto amore" delle private!
I motivi tecnici poi non sono minori: si faccia per esempio riferimento alle numerose stazioni di debole potenza isofrequenza con altre Emittenti europee o della stessa Spagna con possibilità di sperimentare le antenne a quadro anche con piccoli apparecchi radio.
La differenziazione locale e regionale dei programmi apre infine la via a una pioggia di QSL diverse e quindi a contatti che la facilità della lingua rende piacevoli e divertenti.

Ma la Spagna radiofonica è anche quella dei grandi impianti di Radio Exterior e del suo servizio mondiale in spagnolo che si riceve con chiarezza dappertutto e particolarmente in Italia ove conta, e non stupiteveне, numerosi ascoltatori come testimoniano le telefonate ai programmi pomeridiani per l'Europa cui gli italiani approdano con il loro inconfondibile accento che ricorda i tentativi di DX CB degli anni settanta. Ve li ricordate i tempi gloriosi in cui fiorivano chiamate "disperate" dal seguente incredibile tono liquoroso: "*Aqui estacion Carlos Primero que va llamando desde Italia, amigo escucha...*" e via blaterando.
La radiodiffusione spagnola è sempre stata differenziata tra stazioni pubbliche e private, e ciò molto prima che in qualunque altro Paese d'Europa e nonostante la guerra civile e la dittatura.
Il polo pubblico è rappresentato da Radio Nacional de Espana, le cui reti nazionali raggiungono tutto il Paese seguendo lo stile dei programmi pubblici delle altre Nazioni europee.
In onde medie sono udibili le stazioni di Radio Uno (primo programma) quasi tutte in onda 24 ore su 24 e ricevibili in Italia sin dalla prima serata e in alcune zone anche nelle ore diurne.
Queste le frequenze:

585 kHz (Madrid, 250 kW) isofrequenza con Vienna (solo di giorno) e con potenti stazioni di marca araba (Tunisia e Arabia Saudita) oggi non più così chiara come un tempo.

738 kHz (Barcellona, 250 kW) quasi solitaria almeno per noi italiani e ben udibile anche con i programmi regionali che in Catalogna occupano anche parte della serata tra le 21 e le 22.

774 kHz (varie tra cui Valencia, 50 kW) buona alternativa su un canale quasi interamente occupato da piccole stazioni più lontane.

855 kHz (varie tra cui Murcia 125

RAPPORTO DI RICEZIONE IN SPAGNOLO

Sapete fare un rapporto di ricezione nella lingua di Don Chisciotte? Un buon esercizio è dare una scorsa alle istruzioni di Radio Exterior de Espana. Ecco in un paragrafo tutto quanto necessario:

Para confeccionar un informe de recepción que sea útil a una emisora, hay que efectuar un tiempo de 15 minutos, como mínimo, de escucha, y darle una evaluación según el código SINPO internacionalmente aceptado. La fecha y la hora siempre se dan en UTC (Tiempo Universal Coordinado) o GMT (Hora del Meridiano de Greenwich). Para la hora, es conveniente poner el comienzo y el término de la escucha en horas y minutos. La frecuencia en kilohertzios. En caso de duda, ponga la frecuencia aproximada, o la longitud de onda. También hay que citar el idioma en que transmite la emisora, la marca y el modelo de su receptor con el que ha efectuado la escucha y el tipo de antena utilizado. Por último, debe citar algunos detalles del programa escuchado para dar crédito a su informe. No olvide solicitar QSL, si así lo quiere, y poner su nombre y apellidos y la dirección postal en letras claras.

A muchas emisoras les agradan los comentarios sobre su programación, favorables o adversos, pero en lenguaje conciso y breve.

RADIOCADENA TALAVERA: UN ESEMPIO DI RADIO SPAGNOLA DI BASE

Centomila abitanti, un nuovo centro residenziale e industriale lungo la via per il Portogallo, un centro storico quasi abbandonato sulle rive del Tago. Questo il quadro a volo d'uccello di Talavera de la Reina, a un centinaio di chilometri a Ovest della capitale, provincia di Toledo.

Qui ci sono due radio, una commerciale quasi tutta musica e l'altra più impegnata e di matrice pubblica: Radiocadena Talavera.

Appartiene alla rete pubblica ereditata dal passato regime. Fondata nel 1956 e completamente ristrutturata nel 1975 ha sede all'ultimo piano di un palazzo d'abitazione alla Ronda del Canillo. Il trasmettitore è sul tetto, FM 89,4 MHz, 250 W di potenza, e una copertura di 40 ÷ 50 km intorno.

All'ingresso sembra di essere in una radio privata d'Italia, poi le foto dei reali di Spagna vi riportano alla realtà.

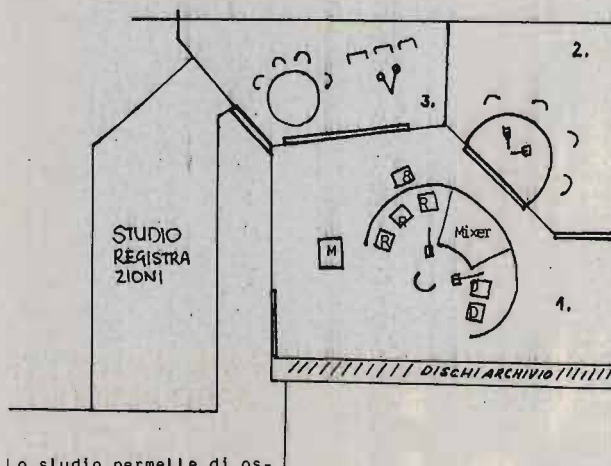
Un'amica li scambia per due cantanti famosi facendoci subito voler bene...oh, Italia, terra delle mille voci e di così poche orecchie!

La nostra guida è Isabel Alcorcon Pereira, una degli otto collaboratori tra i quali due giornalisti, che predispongono la programmazione locale in onda in tre fasce diverse concentrate per lo più nelle ore diurne. La musica occupa un ruolo fondamentale e quella folcloristica ha il privilegio di essere spesso in primo piano, portata negli studi direttamente dalla voce degli strumenti semplici e antichi della gente di Castiglia. I programmi in connessione con Madrid portano via cavo (linea telefonica dedicata) i notiziari principali e realizzano un tipo di palinsesto che in altri Paesi non è altrettanto sviluppato. Colpisce anzi che gli spagnoli copino le radio degli altri avendone una varietà di tutto rispetto: qui le radio locali esistono da sempre.

Lo studio (vedi disegno) è concepito in modo che un'unica regia possa seguire tutte le fasi della programmazione.

Di stazioni come questa ne esistono una settantina, e coprono la maggior parte dei circondari in cui si dividono le Provincie spagnole.

RCE

SCHEMA DI MASSIMA DELLO STUDIO DI RADIOCADENA TALAVERA

Lo studio permette di osservare il carattere ibrido della stazione, via di mezzo tra la stazione tradizionale (regia e studio separati) è preferita nei programmi parlati e la messa in onda diretta dal mixer della programmazione, evidentemente musicale, attingendo direttamente al parco dischi retrostante.
Stazioni di questo tipo, tra reti pubbliche e private, ne esistono in Spagna oltre 150 e fanno del paese iberico un unicum in Europa per la formazione di una radiofonia mista locale/nazionale basata su un centro unico nazionale (Madrid) e un gran numero di relay attivi, anziché semplici ripetitori.

1. Studio base / Regia:
(consente la messa in onda dei programmi di rete e il controllo diretto della trasmissione locale anche con operatore unico/disc-jockey) Attrezzature:
R= tre registratori bobina
D= due piatti giradischi
M= sintonizzatore controllo input/output
8= riproduttore stereo 8.

2. Studio messa in onda annunci e notiziari (i lettori siedono al di là del tradizionale "vetro")

3. Studio per dibattiti e interviste.

kW) valida per tutti dopo le 22 quando chiude la potente stazione isofrequenza di Bucarest, Romania. Prima è battaglia.

L'indirizzo generale per i rapporti di ricezione è **Casa de la Radio**, Prado del Rey, 28023 Madrid, ma alcune stazioni locali confermano direttamente come accade per Barcellona (indirizzo: Paseo de Gracia 1, 08007 Barcellona).

Altre stazioni di Radio Nacional de Espana (**RNE**) trasmettono sulle onde medie di 639 kHz, 648 kHz (unico impianto a Palma de Mallorca con 10 kW e la BBC isofrequenza sopra!) 684 kHz (Siviglia, 250 kW).

Restando sull'onda media, altri sei circuiti nazionali (4 commerciali, 1 pubblico e 1 della Chiesa) si dividono la bellezza di 152 impianti con una manciata di stazioni indipendenti locali.
Tra queste le meglio ricevibili nel nostro Paese sono quelle della fascia costiera orientale (Catalogna e Valencia) dove una città come Barcellona possiede da sola una decina di radio. Proprio su quest'ultima città appuntiamo quindi un paio di stazioni validamente sintonizzate in Italia con le consuete annotazioni tecnico-pratiche.
621 kHz: Radio Espana de Barcelona, 10 kW di potenza per l'Emittente di punta della Cadena Catalana, rete commerciale con sede nelle centralissime Ramblas (no. 126, 08002 Barcellona). Trasmettendo 24 ore su 24, la stazione, nota per la QSL giallorossa cioè la bandiera catalana, riesce a trovare alla sera la via dell'Italia, salvo l'apparizione di voci belghe o delle onnipresenti stazioni arabe (Libia, nel caso).
828 kHz: Radio Barcelona, 20 kW di potenza. Appartiene alla Cadena **SER**, la più antica delle reti private spagnole (indirizzo: Caspe 6, 08010 Barcellona) e diretta concorrente di Radio Nacional in campo sportivo e informativo. Per il calcio e la pallacanestro ha radiocronisti scatenati, quasi sempre in due o tre per campo e pronti anche dopo la mezzanotte a sfornare incessanti commenti sulle imprese dei campioni iberici di "futbol" e "baloncesto", per dirla alla loro maniera. Ricezione buona, talvolta ottima sulla fascia tirrenica. Al sud, blocco arabo.
Purtroppo l'avvento di una sempre maggiore presenza della FM ci impedisce di sintonizzare alcune delle più tipiche voci della Spagna: Radio Corazon che, come dice il nome, è impegnata sul fronte delle radionovelas e Radio Minuto, erede delle gloriose radio-reloj o radio-orologio di cui accennavo all'inizio.
Nello stesso tempo non vengono da tempo segnalate in Italia stazioni di Radiocadena Espanola, seconda rete pubblica già voce del "Movimiento" (partito unico, sotto la dittatura) e dei relativi sindacati. Importante esempio di democratizzazione radiofonica e di concorrenza "ufficiale" alla radio nazionale, le ho dedicato nel riquadro un ritratto visto dalla bassa frequenza.

Antenne di R.E.E. a Noblejas (Madrid): disposte in tre serie a 120°, ciascuna come nella foto, consentono la copertura radiale totale (foto REE/LC).

Non ci resta perciò che proseguire verso **Radio Exterior de Espana**, servizio internazionale in onde corte.
La visita della stazione comincia in Plaza de Espana, in fondo alla discesa vorticosa della Gran Via di Madrid celebrata dai cultori della vita notturna. Lì una corriera tipo suburbano raccoglie i volenterosi che desiderano trascorrere qualche ora alla Casa de la Radio, dove radio e televisione convivono alle porte della capitale tra campi ancora stancamente coltivati e palazzoni di nuova urbanizzazione.
I contrasti della Spagna sono qui rappresentati in modo che la radio evidentemente non può ignorare.
E infatti una visita agli studi sorprenderà per l'enorme importanza che la discussione con o senza gli ascoltatori mantiene presso la radiofonia iberica, specie quella rivolta all'estero, sia agli emigrati spagnoli che agli "hispanoparlantes" di mezzo mondo. Quasi tutto il pomeriggio di Radio Exterior è dedicato alla conversazione. Telefonate dall'estero e collegamenti con le sedi locali in Spagna ne hanno fatto un programma a più voci ormai collaudato. Tra i protagonisti quell'Antonio Ferrer, Don Antonio per i rispettosi interlocutori, che ha avu-

to voti perfino nel referendum indetto dalla nostra Associazione Italiana Radioascolto. Titolo "Espana a hora misma", come dire all'amico lontano che può seguire la vita nazionale direttamente. Allo stesso modo Radio Exterior dedica spazio a notiziari in catalano, galiziano e basco (intorno mezzogiorno per l'Europa) per tenere vive queste lingue anche nell'emigrazione, mentre il compito di parlare ai BCL è affidato a un impeccabile signore di origine cinese: Ambrosio Wang. Elegantissimo, vi parlerà con entusiasmo di suo figlio universitario e sembrerà appartenere a un altro mondo quando, lui perfetto, vi offrirà qualcosa al bar inondato di cartacce su tutto il pavimento, poiché in Spagna, anche alla radio, non ci sono cestini per le cartacce nei bar.
Wang è poliglotta e non disdegna in alcun modo passare dallo spagnolo all'inglese o al francese, lingue che domina anche al microfono redigendo i programmi DX anche in queste due lingue, e passando all'italiano in frequenti casi. La nostra lingua non è quindi sconosciuta alla Casa de la Radio ma non vi sono avvisaglie di un suo inserimento nel quadro delle trasmissioni, nonostante due interessanti precedenti. Nel 1975, a cavallo della morte del Generale Franco e la salita al trono del Re costituzionale Don Juan Carlos, vi furono per qualche settimana trasmissioni nella nostra lingua, mentre un sondaggio condotto dieci anni dopo dall'ufficio stampa del Ministero degli Esteri di Madrid ha dimostrato che molti giornalisti e studiosi di cose iberiche italiani pongono al primo posto tra i loro interessi verso il Paese una presenza radiofonica diretta. Per ora, comunque, il gioco funziona solo al contrario: la Rai collabora infatti attivamente con REE e altre cinque stazioni europee al programma "Debate Europa" diffuso a rotazione sui servizi esteri di Spagna, Portogallo, Germania, Italia, Olanda, naturalmente in edizione originale in spagnolo. Il giornalista italiano invitato — in ogni caso — è facilmente riconoscibile dall'accento "carambista". Fascino di una Spagna che abbiamo nel sangue ma che non va al di là del grido dell'arena: olé!
Scherzi a parte, il programma funziona e il suo esempio è ripreso in vari altri ambiti, tra cui quello italiano tra Rai, Svizzera e Capodistria.

Tecnicamente gli impianti di Radio Exterior de Espana si basano su tre centri: Noblejas, presso Madrid, Arganda del Rey, presso Toledo e il più piccolo di Tenerife. Particolare importanza occupano le antenne, disposte in tre lunghe trafile a 120 gradi in modo da sfruttare la direttività al meglio specialmente per il grande balzo dell'Atlantico verso quel serbatoio naturale di ascoltatori che è l'America Latina. Qui non è la potenza a giocare un ruolo fondamentale, quanto il buon uso delle antenne e la scelta delle frequenze. Quest'ultimo problema è particolarmente importante anche per il servizio europeo.
Radio Exterior ha fatto quindi una scelta di campo precisa entrando nel fuori banda con tre frequenze validamente ricevibili in tutta Europa: 7450, 9875, 12035 kHz.
Scopo precipuo quello di garantire il più a lungo possibile durante la giornata la trasmissione in spagnolo.
Il successo è stato completo e lo schedule resta il seguente:
07,00 ÷ 08,00 ora europea continentale (Spagna e resto d'Europa hanno la stessa ora solare e legale) su 6020 e 7450 kHz;
11,30 ÷ 23,30 9875, 12035 kHz:
11,30 ÷ 17,30 11920, 15395 kHz;
17,30 ÷ 23,30 6020, 7450 kHz.
Schedule praticamente costante in ossequio al principio: squadra che vince non si cambia.
Un po' come per il nostro Dino Sarti la sera del 14 Agosto, e se Piazza Maggiore è ormai sua, a noi radioentusiasti resta — altrettanto calda — la Plaza Mayor dell'etere.

CQ

a cura di F. Magrone

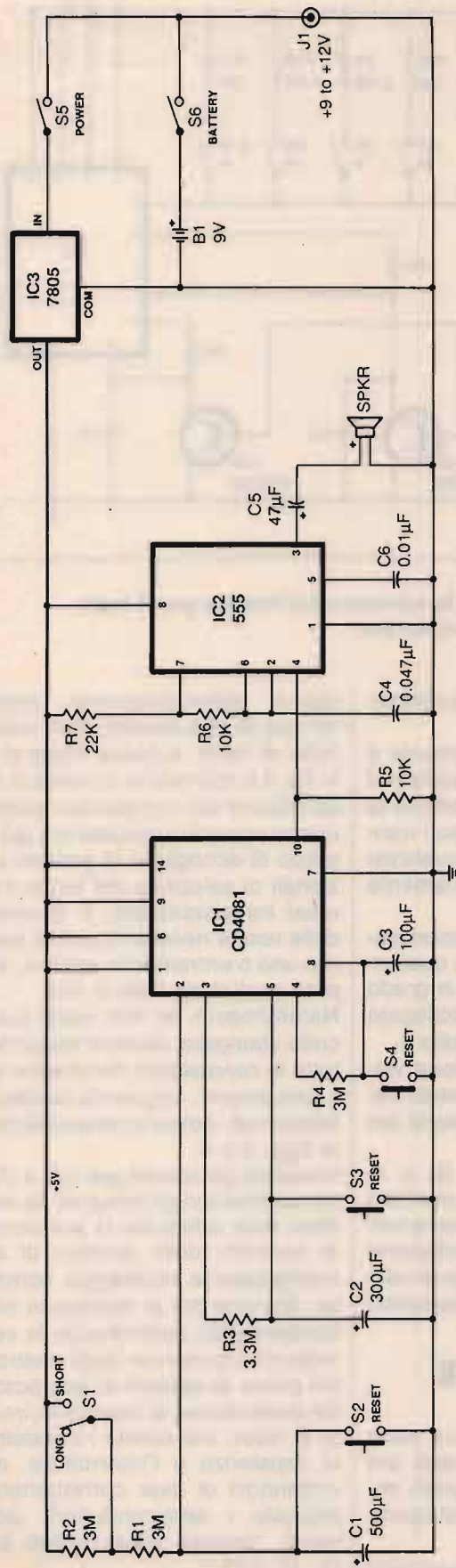
Temporizzatore per sonnellino

un'economica sveglia programmabile per brevi periodi di tempo, utile per le persone anziane o per coloro che amano la pennichella pomeridiana.

© Charles Shoemaker ©

Gli anziani e le persone con problemi di salute devono spesso riposarsi o dormire per brevi periodi di tempo nell'arco della giornata: in questi casi, un breve sonnellino è preferibile al singolo sonno notturno cui noi tutti siamo abituati.
La temporizzazione dei sonnellini con una normale sveglia lascia molto a desiderare: ciò di cui c'è in realtà bisogno è un temporizzatore programmabile, facile da usare, che emetta un piacevole segnale di sveglia al termine del periodo prefissato. In questo articolo descriveremo la realizzazione di un dispositivo di questo genere.
Il nostro progetto offre la scelta di diversi periodi di durata e risulta di realizzazione facile ed economica, grazie alla sua semplicità e alla costruzione su circuito stampato.

IL CIRCUITO

In fig. 1 è riportato lo schema completo del circuito, con l'esclusione dell'alimentatore esterno.
In questo circuito, l'integrato IC_1, che contiene quattro porte logiche AND a due entrate, è collegato in modo da funzionare da temporizzatore sequenziale.
Bisogna ricordare che, secondo la logica di funzionamento delle porte AND, l'uscita si porta a livello logico alto solo quando entrambi gli ingressi sono a livello alto.
I piedini del 4081 sono così distribuiti:
— porta A: ingressi sui piedini 1 e 2, uscita sul piedino 3;
— porta B: ingressi sui piedini 5 e 6, uscita sul piedino 4;
— porta C: ingressi sui piedini 8 e 9, uscita sul piedino 10;
— porta D: ingressi sui piedini 12 e 13, uscita sul piedino 11;
— alimentazione positiva: piedino 14;
— massa: piedino 7.
Quindi, con l'integrato collegato come descritto nello schema, i piedini di ingresso 1, 6 e 9 delle porte AND A, B e C vengono mantenuti sempre a livello logico alto. In queste condizioni, perché vi sia un livello alto sulle uscite presenti sui piedini 3, 4 e 10, i piedini 2, 5 e 8 devono rispettivamente trovarsi anch'essi a livello alto.
Quando il circuito viene inizialmente alimentato tramite S_5, e con S_1 aperto, il piedino di ingresso 2 della porta A si trova a livello basso, ma diventa lentamente alto quando C_1 comincia a caricarsi.
La velocità di carica è determinata dalla costante di tempo RC di R_1, R_2 e C_1. Con un valore di 3 MΩ ciascuna per R_1 e R_2 (per un totale di 6 MΩ) e di 500 μF per C_1 si ottiene una costante di tempo di 50 minuti, derivata dalla formula $t = RC/60$, dove **t** è in minuti, **R** in MΩ, C in μF e 60 è il numero di secondi da moltiplicare per avere un risultato espresso im minuti.
Quindi, $t = 6\ M\Omega \times 500\ \mu F/60'' = 3000/60 = 50$ minuti, che è il periodo di tempo necessario perché il condensatore C_1 si carichi ad un livello pari al 63% della tensione di alimentazione a +5 V.
La chiusura di S_1 disinserisce R_2 e diminuisce la resistenza della configurazione a soli 3 MΩ e a 25 minuti il periodo di tempo.
Poiché per portare a livello alto l'uscita della porta A (piedino 3) è necessario applicare solo il 50% della tensione di alimentazione (in questo caso, solo 2,5 V), il periodo di tempo occorrente perché questo si realizzi è inferiore a 50 secondi.
La formula prima riportata va modificata come segue: $t = 0{,}79\ RC/60$. Pertanto, il tempo realmente necessario per la comparsa di un livello alto sul piedino 3 di IC_1 è: $t = 0{,}79 \times 6 \times 500/60 = 39{,}5$ minuti, che possiamo arrotondare a 40 minuti; con S_1 chiuso, questo valore diviene 20 minuti.
Quando l'uscita della porta A (piedino 3) diventa di livello alto, inizia la seconda fase operativa del temporizzatore.
A questo punto, i +5 V presenti sul piedino 3 caricano C_2, attraverso R_3, finché la carica raggiunge il livello di +2,5 V sul piedino 5 di ingresso della porta logica B, determinando la commutazione a +5 V del piedino 4.
Di nuovo, il tempo necessario per questa sequenza dipende da una rete RC, stavolta costituita da R_3 e C_2.
Anche per questa rete valgono le stesse regole prima descritte; quindi, $t = 0{,}79 \times RC/60 = 13$ minuti circa.
Quando l'uscita della porta B, sul piedino 4 di IC_1, raggiunge il livello di +5 V, inizia la fase finale della temporizzazione.
Il condensatore C_3 inizia a caricarsi attraverso R_4; in questo ca-

Semiconduttori
IC_1 CD 4081, quadruplo AND a due ingressi (CMOS)
IC_2 Timer 555
IC_3 µA 7805, stabilizzatore a +5 volt
$Q_1 \div Q_3$ 2N2222

Resistenze (tutte da 1/4 W)
R_1, R_2, R_4 3 MΩ
R_3 3,3 MΩ
R_5, R_6 10 kΩ
R_7 220 kΩ
R_8 1 MΩ (opzionale; vedi testo)
R_9 2,2 MΩ (opzionale; vedi testo)
R_{10} 4,4 MΩ (opzionale; vedi testo)
R_{11} 6 MΩ (opzionale; vedi testo)
R_{12} 1 kΩ (opzionale; vedi testo)

Condensatori (tutti da 25 V o più)
C_1 500 µF, elettrolitico
C_2 300 µF, elettrolitico
C_3 100 µF, elettrolitico
C_4 0,01 µF, ceramico a disco
C_5 47 µF, elettrolitico
C_6 0,047 µF, ceramico a disco

Varie
B_1 Batteria da 9 V
J_1 Spinotto per alimentazione
S_1, $S_5 \div S_{10}$ Interruttori a levetta o a slitta ($S_7 \div S_{10}$ sono opzionali e possono essere sostituiti con un commutatore rotativo a quattro posizioni; vedi testo)

$S_2 \div S_4$ Pulsanti a bottone, ad azione momentanea, normalmente aperti
SPKR Altoparlante 8Ω, in miniatura.

figura 1
Schema del temporizzatore.

so, la costante di tempo è: t = 0,79 x RC/60 = 4 minuti circa.
Quindi, occorrono quattro minuti perché la tensione sul piedino di ingresso 8 raggiunga un valore sufficiente a far passare a livello logico alto l'uscita della porta C sul piedino 10 di IC_1.
Il livello alto sul piedino 10 viene direttamente accoppiato all'ingresso di abilitazione di IC_2, attivando il timer 555.
Il 555 è collegato in modo tale da fornire una nota stabile sul piedino 3, che viene inviata all'altoparlante attraverso il condensatore C_5.
Il tempo necessario perché si abbia l'emissione di questa nota è dato dalla somma delle costanti di tempo RC prima calcolate: 40 + 13 + 4 = 57 minuti. Questo è un valore approssimato: può essere di poco superiore o inferiore, in relazione alle tolleranze dei componenti utilizzati nelle reti RC. In ogni caso, il tempo è grosso modo di 60 minuti, ovvero un'ora.
Se volete avere un diverso periodo di durata del pisolino, potete aggiungere al nostro temporizzatore la configurazione di resistenze e di interruttori, indicati come $R_8 \div R_{11}$ e $S_7 \div S_{10}$ in fig. 2, per ottenere una scelta tra 20, 30, 60 e 90 minuti.
Per la scelta delle varie selezioni, invece di singoli interruttori potete far uso di un commutatore rotativo a quattro posizioni: collegate il contatto centrale al piedino 2 di IC_1 e quelli periferici selezionabili alle varie resistenze.
Una volta svegliati, per spegnere il circuito è sufficiente commutare l'interruttore di alimentazione S_5 su "**off**"; ciò consente la lenta scarica dei condensatori elettrolitici.
Ritornando alla fig. 1, i pulsanti S_2, S_3 e S_4 consentono un economico sistema per scaricare rapidamente C_1, C_2 e C_3: premete semplicemente i tre interruttori per un paio di secondi dopo aver spento il temporizzatore.
In fig. 2 è riportato un sistema di scarica leggermente più costoso, in cui i transistor Q_1, Q_2 e Q_3, la resistenza R_{12} ed il pulsante "**reset**" S_{10} costituiscono un dispositivo per ripristinare le condizioni iniziali del temporizzatore in qualsiasi momento del suo funzionamento.

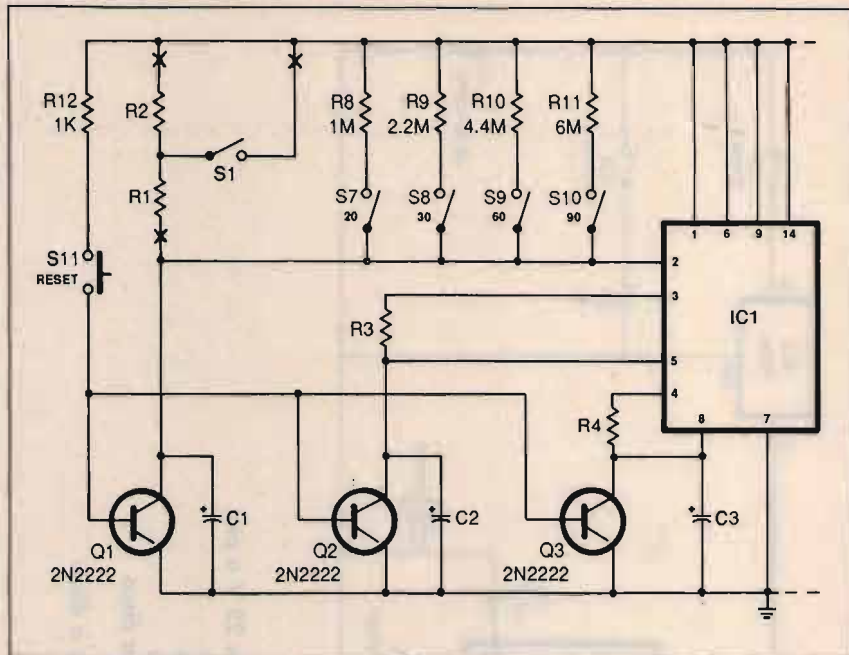
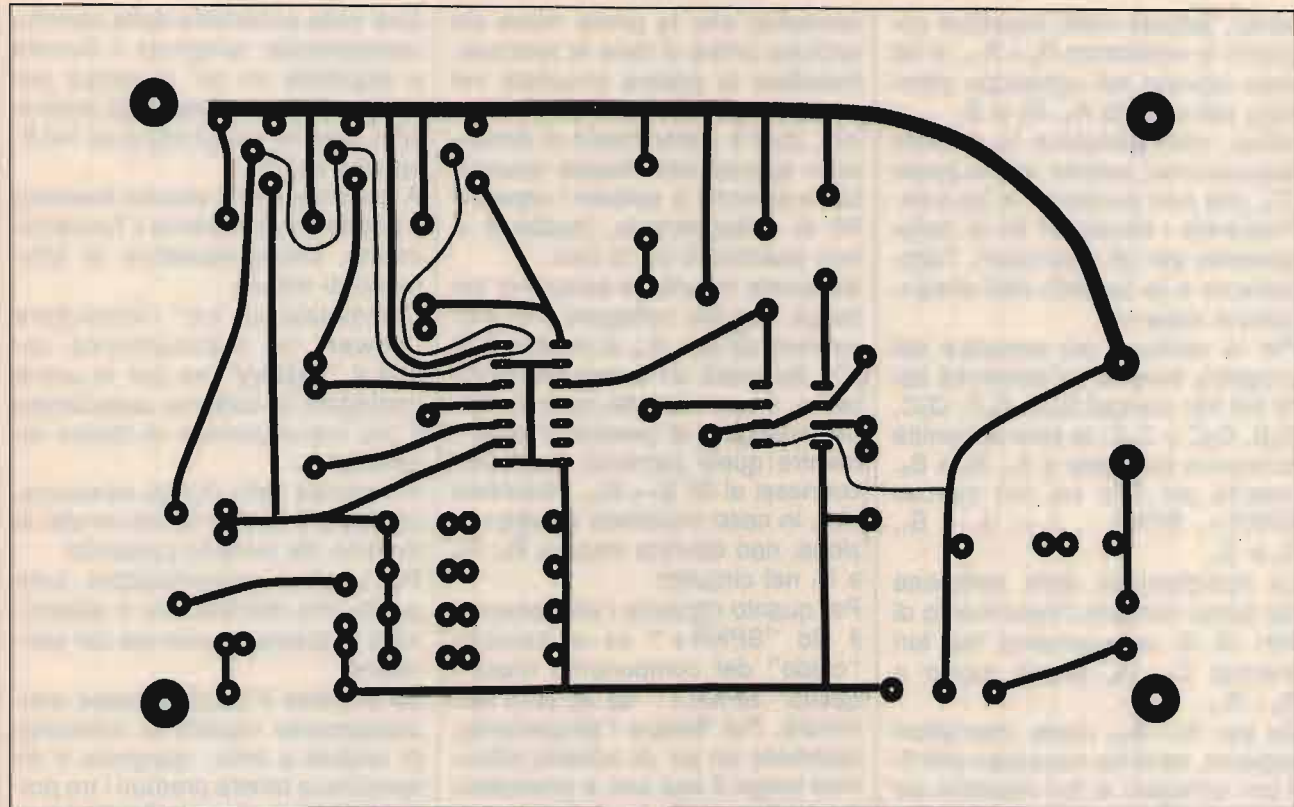
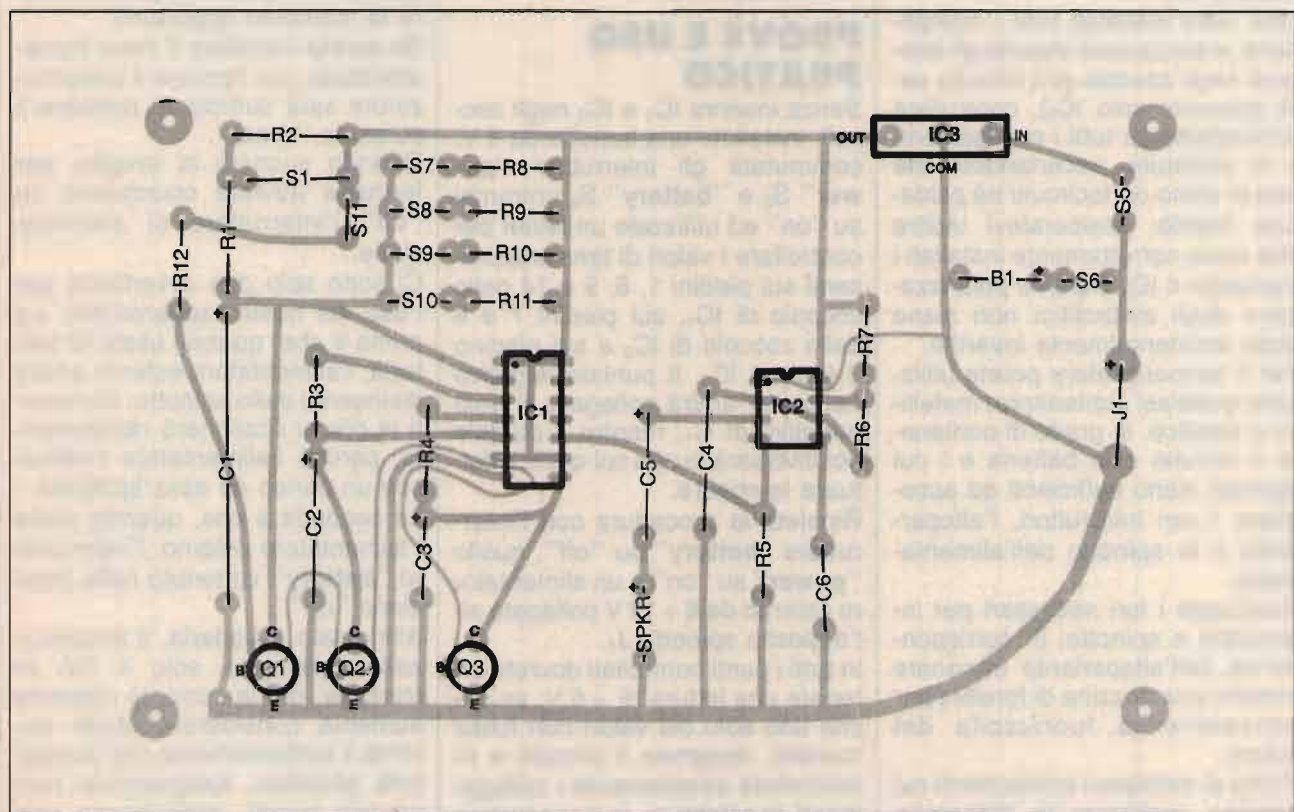



figura 2
Schema delle opzioni per la selezione dei tempi e per il reset transistorizzato del temporizzatore.

Per ottenere il reset del circuito è sufficiente premere e rilasciare il bottone "**reset**", che determina la scarica a massa, attraverso i transistor Q_1, Q_2 e Q_3, di qualsiasi tensione presente rispettivamente su C_1, C_2 e C_3.
L'alimentazione per il temporizzatore può essere fornita da qualunque piccolo alimentatore in grado di fornire tra 6 e 12 Vcc, collegato al circuito tramite lo spinotto J_1.
La tensione di alimentazione viene stabilizzata a + 5 V, livello necessario per i vari componenti del circuito, da IC_3.
L'interruttore "**battery**" S_6 e la batteria da 9 V B_1 permettono l'impiego del progetto qualora non sia disponibile un'alimentazione da rete; per l'uso della pila dovete chiudere entrambi gli interruttori S_5 e S_6.

REALIZZAZIONE PRATICA

Non c'è alcunché di critico nella disposizione dei componenti del temporizzatore; potete quindi impiegare la tecnica di realizzazione che preferite.
Se desiderate utilizzare un circuito stampato, in fig. 3 è riportato il disegno; alternativamente, potete far uso di una basetta preforata a bolle di rame, a passo integrati.
In fig. 4 è riportato lo schema di disposizione dei componenti; potete notare come lo stampato sia già in grado di accogliere le sezioni opzionali di selezione dei tempi e di reset transistorizzato. A seconda delle vostre necessità potete inserire una o entrambe le sezioni, oppure escluderle tutte e due.
Naturalmente, se non usate il circuito stampato, dovrete realizzare tutte le connessioni necessarie tra i componenti, seguendo la disposizione ed i percorsi deducibili dalle figg. 3 e 4.
Installate gli zoccoli per IC_1 e IC_2, senza inserirvi gli integrati se non dopo aver effettuato la procedura di controllo delle tensioni di alimentazione a montaggio concluso. Montate poi le resistenze ed i condensatori, controllando la corretta polarizzazione degli elettrolitici prima di saldarli al loro posto.
Se avete deciso di inserire il circuito di reset, montatene i transistor, la resistenza e l'interruttore, accertandovi di aver correttamente disposto i semiconduttori; altrimenti, lasciate vuoti i posti per Q_1, Q_2 e Q_3.
Se desiderate la selezione dei

tempi, saldate nelle rispettive posizioni le resistenze $R_8 \div R_{11}$; in tal caso dovrete nel contempo eliminare dal circuito R_1, R_2 e S_1.
Infine, controllandone la corretta disposizione, saldate al suo posto IC_3, che non necessita di zoccolo.
Preparate i necessari fili di collegamento per gli interruttori, l'altoparlante e lo spinotto dell'alimentazione esterna.
Per la versione più semplice del progetto, inserite un'estremità dei fili nei fori marcati Q_1C, Q_1E, Q_2C, Q_2E, Q_3C e Q_3E; le altre estremità andranno collegate a S_2, S_3 e S_4.
Inserite poi i fili nei fori marcati SPKR+, SPKR−, J_1+, J_1−, S_1, S_5 e S_6.
La realizzazione della selezione dei tempi richiede l'inserimento di altri fili di collegamento nei fori marcati $S_6 \div S_9$, situati vicino a $R_8 \div R_{11}$.
Se per $S_7 \div S_{10}$ usate interruttori separati, saranno necessari altri fili per collegarli ai fori rispettivi; se invece impiegate un commutatore rotativo, sarà sufficiente un solo filo che vada ad una delle piazzole menzionate.
Una volta installati tutti i componenti, e senza aver inserito gli integrati negli zoccolo (sul circuito sarà presente solo IC_3), controllate accuratamente tutti i collegamenti e le saldature, accertandovi che non ci siano cortocircuiti né saldature fredde; assicuratevi inoltre che siano correttamente installati i transistor e IC_3 e che le polarizzazioni degli elettrolitici non siano state accidentalmente invertite.
Per il temporizzatore potete utilizzare qualsiasi contenitore, metallico o plastico, in grado di contenere il circuito e la batteria e i cui pannelli siano sufficienti ad accogliere i vari interruttori, l'altoparlante e lo spinotto dell'alimentazione.
Realizzate i fori necessari per interruttori e spinotto; in corrispondenza dell'altoparlante trapanate almeno una dozzina di forellini per consentire la fuoriuscita del suono.
Prima di montare i componenti sul frontale, realizzate le didascalie necessarie; se usate trasferibili, proteggeteli con un paio di leggere mani di spray trasparente, attendendo che la prima mano sia asciutta prima di dare la seconda.
Installate la piastra circuitale nel contenitore, fissandola con bulloncini, dadi e distanziatori di dimensioni appropriate; fissate interruttori e spinotto e saldate i rispettivi fili di collegamento, badando a non scambiarli tra di loro.
Se avrete inserito la selezione dei tempi, dovrete collegare i fili provenienti da $S_7 \div S_{10}$ al piedino 2 di IC_1. Se usate un commutatore rotativo, il suo contatto centrale andrà collegato al piedino 2 di IC_1, mentre quelli periferici andranno connessi ai fili $S_7 \div S_{10}$. Ricordate che, in caso installiate questa opzione, non dovrete inserire R_1, R_2 e S_1 nel circuito!
Per quanto riguarda l'altoparlante, il filo "SPKR+" va al contatto "caldo" del componente mentre quello "SPKR−" va all'altro terminale. Per fissare l'altoparlante, spremete un po' di adesivo siliconico lungo il suo orlo e premetelo contro il pannello frontale, in corrispondenza dei fori appositamente realizzati; attendete che l'adesivo sia asciutto.

PROVE E USO PRATICO

Senza inserire IC_1 e IC_2 negli zoccoli, installate una batteria da 9 V; commutate gli interruttori "**power**" S_5 e "**battery**" S_6 entrambi su "on" ed utilizzate un tester per controllare i valori di tensione presenti sui piedini 1, 6, 9 e 14 dello zoccolo di IC_1, sui piedini 7 e 8 dello zoccolo di IC_2 e sul piedino 3 (out) di IC_3. Il puntale negativo del tester andrà collegato al polo negativo di C_1, mentre il puntale positivo sarà quello col quale effettuare le misure.
Ripetete la procedura con l'interruttore "**battery**" su "off", quello "**power**" su "on" e un alimentatore esterno da 6 ÷ 12 V collegato all'apposito spinotto J_1.
In tutti i punti controllati dovrete ottenere una lettura di +5 V; se anche uno solo dei valori non fosse corretto, spegnete il circuito e ricontrollate attentamente i collegamenti, le saldature, la disposizione dei componenti, eccetera. Non proseguite con le prove finché non avrete risolto il problema.
Una volta accertativi della corretta realizzazione, spegnete il circuito e aspettate un po' di tempo per consentire la scarica degli elettrolitici. Inserite poi gli integrati nei rispettivi zoccoli.
A questo punto il circuito è pronto e potete già verificarne il funzionamento, senza necessità di strumenti di misura.
Commutate su "on" l'interruttore "**power**" ed eventualmente anche il "**battery**" se per le prove impiegate la batteria; selezionate il più breve periodo di tempo disponibile.
A seconda della durata selezionata, dovrete sentire la nota audio al termine del periodo prescelto.
Per usare il temporizzatore, tutto quello che dovrete fare è selezionare la durata desiderata del sonnellino.
Se avviaste il circuito troppo anticipatamente rispetto al momento di andare a letto, spegnete il dispositivo e tenete premuti i tre pulsanti di reset per un paio di secondi, in modo da consentire la scarica degli elettrolitici delle reti RC; quindi riaccendete il temporizzatore al momento opportuno.
Se avrete installato il reset transistorizzato, per fermare il temporizzatore sarà sufficiente premere il pulsante "**reset**".
Quando suonerà la sveglia, per fermarla dovrete commutare su "off" l'interruttore di alimentazione.
Ci sono solo due avvertenze per l'uso del nostro apparecchio. La prima è che, quando usate la batteria, l'alimentatore esterno andrà disinserito dallo spinotto: altrimenti la pila si scaricherà rapidamente, perché l'alimentatore costituisce un carico ad essa applicato.
La seconda è che, quando usate l'alimentatore esterno, l'interruttore "**battery**" va tenuto nella posizione "off".
Alimentato a batteria, il temporizzatore consuma solo 4 mA in stand-by, ma la corrente richiesta aumenta considerevolmente durante il funzionamento dell'avvisatore acustico; spegnendolo non appena svegli, assicurerete una vita più lunga alla pila.

a cura di F. Magrone

Accordatore d'antenna a doppia L per onde corte

© John J. Schultz, W4FA/SV0DX ©

Vi manca l'adattatore d'antenna? W4FA ne descrive uno di semplice realizzazione ma dalle ottime prestazioni: con questo accessorio riuscirete sempre ad accordare la vostra antenna.

Il modello di accordatore a doppia L presentato in questo articolo non è una novità: nel corso degli anni si sono visti diversi progetti di questo tipo, che però sono stati un po' trascurati rispetto ad accordatori a pi greco o a T.
D'altra parte i sistemi a doppia L, che rappresentano un caso particolare della disposizione a T, hanno diversi vantaggi da offrire. Sono di semplice realizzazione e sono in grado di accordare una gamma quasi infinita di impedenze, senza per altro essere così suscettibili a problemi di false risonanze manifestati da altri tipi di progetti.

IL CIRCUITO

In fig. 1/A è illustrata la disposizione a T, adottata da oltre la metà degli accordatori esistenti in commercio; anche gran parte degli accordatori automatici sul mercato utilizza questo sistema.
Infatti i modelli a T sono in grado di accordare una gamma discreta di impedenze, utilizzando componenti di costo e di dimensioni relativamente contenute. Ciò è particolarmente importante negli accordatori automatici, i cui schemi risulterebbero assai più complicati se fosse necessario inserire condensatori ausiliari in parallelo ai variabili per ottenere il funzionamento su diverse bande.
D'altra parte, uno svantaggio dei modelli a T è che in talune condizioni di antenne con ROS elevato si possono realizzare false risonanze, il che significa che gran parte della potenza del trasmettitore viene dissipata sulla bobina dell'accordatore: ciò avviene sia con apparati manuali sia automatici che adottino lo schema di fig. 1/A.
Invece, con lo schema di fig. 1/B, questo genere di problema non si verifica mai. Sfortunatamente, un apparecchio automatico di questo tipo sarebbe estremamente difficile da costruire, in quanto le bobine andrebbero commutate ogni volta che si cambia banda; alternativamente, impiegando bobine a induttanza variabile, il tempo necessario per la sintonizzazione automatica risulterebbe intollerabilmente lungo.
Comunque, lo schema di fig. 1/B si presta magnificamente alla autocostruzione di un accordatore manuale, di semplice realizzazione e in grado di funzionare su un ampio spettro di frequenze.

figura 1
Variazioni sull'accordatore a T con bobine fisse a più prese.

IL CIRCUITO A DOPPIA L

In fig. 2 è riportato lo schema in dettaglio dell'accordatore a doppia L, con alcuni componenti opzionali.
In questa disposizione vengono impiegati due induttori variabili: può sembrare uno spreco di denaro, ma ne vale la pena.
Difatti, questi induttori consentono

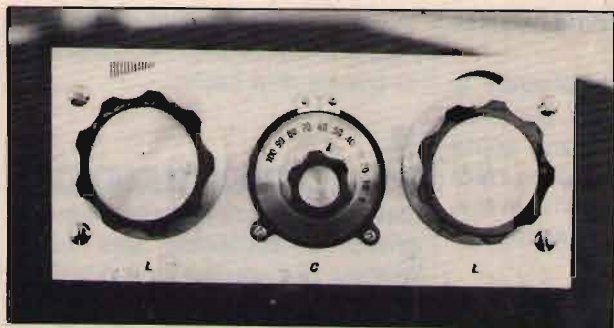
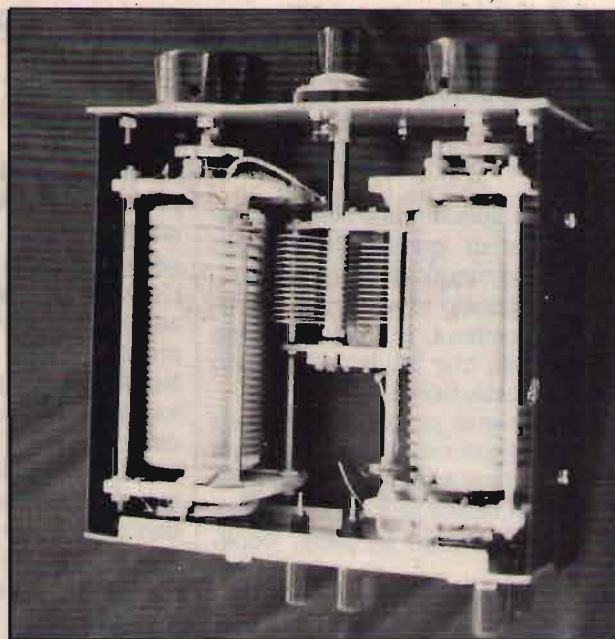



foto 1
Il semplice pannello frontale dell'accordatore.

foto 2
Disposizione dei componenti all'interno dell'accordatore. Gli alberi degli induttori vanno montati con boccole isolanti. Lo spazio vuoto dietro al condensatore variabile è destinato ad alloggiare il balun su nucleo toroidale.

di accordare con estrema precisione pressoché qualunque tipo di carico, senza necessità di commutare avanti e indietro delle bobine fisse.
Se per un qualsiasi motivo non riusciste a procurarvi due induttori variabili, uno di questi può essere sostituito da una bobina fissa dotata di quante più prese commutabili siano possibili. In questo caso potrà talora rendersi necessario invertire i collegamenti dell'accordatore per ottenere una sintonizzazione precisa.
L'impiego di induttori da 18 μH e di un condensatore variabile da 300 pF vi consentirà di accordare anche carichi caratterizzati da elevata reattanza, con ROS superiore anche a 10:1, sulle gamme comprese tra gli 80 ed i 10 metri.
Sarete inoltre in grado di accordare carichi di moderata reattanza sui 160 metri, sebbene sia impossibile indicare con precisione i limiti di funzionamento in queste condizioni.
Aumentando i valori dei componenti a 28 μH per le induttanze e 450 pF per il variabile avrete possibilità maggiori di accordo sui 160 metri, ma non credo che il costo aggiuntivo del materiale necessario sia più conveniente dell'installazione di un'antenna ben tagliata per i 160.
Se invece non vi interessa operare al di sotto dei 30 metri, induttanze da 10 μH e un condensatore variabile da 250 pF sono in grado di assicurare un corretto funzionamento dai 30 ai 10 metri.
In fig. 2 è anche illustrato un balun opzionale all'uscita dell'accordatore, in modo da poter usare l'apparecchio con una linea di trasmissione bilanciata.
È possibile utilizzare qualunque tipo di balun a nucleo toroidale, secondo uno dei tanti progetti esistenti in letteratura. Il balun dovrebbe ovviamente essere dimensionato in proporzione alla massima potenza che dev'essere in grado di sopportare.
L'accordatore, di per sè, è in grado di lavorare con potenze fino ad 1 kW nominale.
È stata anche considerata la possibilità di inserire un condensatore fisso opzionale in parallelo al variabile.
L'uso di questo componente si renderà raramente necessario, a meno che non cerchiate di accordare un'antenna di impedenza bassissima. D'altra parte, aggiungere in fase di costruzione la possibilità di collegare un condensatore opzionale è così facile che consiglio senz'altro di farlo.

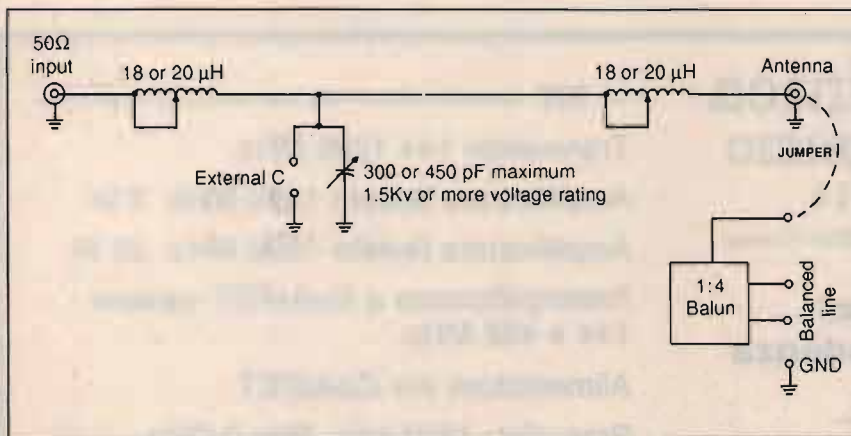



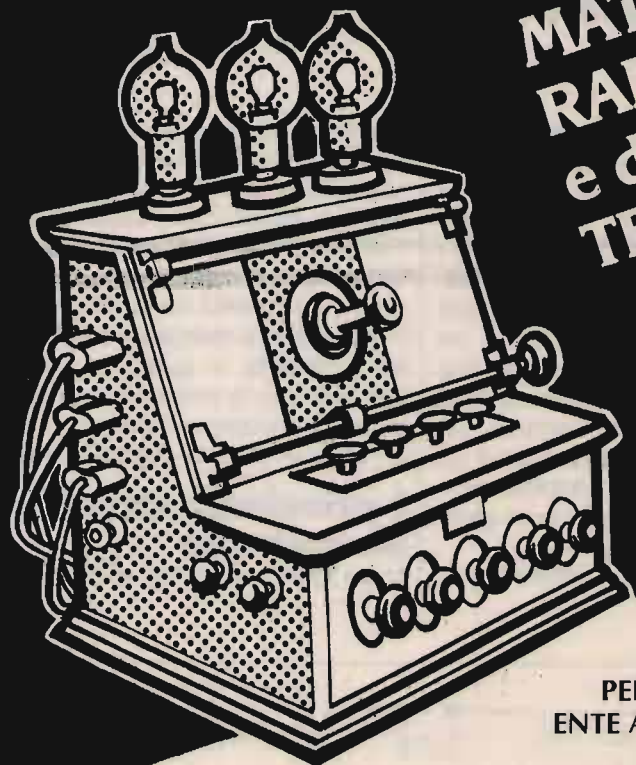
figura 2
Schema consigliato per l'accordatore a doppia L.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica dell'accordatore è illustrata con chiarezza nelle foto del frontale e dell'interno.
Desidero sottolineare come la costruzione di questo accessorio non abbia alcunchè di critico: potete realizzarlo in versione elaborata o spartana; le foto mostrano un modello che tende al secondo tipo di costruzione.
È ovviamente possibile usare un contenitore di maggiori dimensioni e includere al suo interno un ROS-metro, un carico fittizio, un selettore d'antenna, un by-pass, eccetera.
La realizzazione "compatta" qui fotografata dovrebbe comunque soddisfare la maggior parte delle esigenze. Personalmente ho impiegato una normale scatola metallica di 8 x 18 x 20 centimetri circa.
I due induttori sono stati disposti in maniera tale che uno abbia la parte con le spire più distanziate rivolta verso il frontale e l'altro verso il retro del contenitore. Il motivo di questa scelta si può dedurre osservando le didascalie sul pannello frontale dell'accordatore.
L'induttanza di destra aumenta di valore ruotandone la manopola in senso orario mentre quella di sinistra aumenta ruotandone la manopola in senso antiorario.
Lo scopo di questa disposizione è di ottenere una buona sensazione di quanta induttanza si è impiegata utilizzando la posizione del condensatore variabile come punto di riferimento.
Il modo in cui vanno collegate le estremità degli induttori per ottenere il tipo di regolazione sopra descritto diventa di semplice comprensione non appena si ha in mano la bobina e se ne possono osservare i contatti.
Comunque, prima di installarli, accertatevi di averli disposti correttamente.
Notate anche, prima di realizzare i fori per il montaggio delle bobine, che certi tipi di induttore hanno la linea dei fori di fissaggio leggermente spostata rispetto alla linea centrale dell'avvolgimento; ancora una volta, ciò diventa evidente non appena avrete in mano questi componenti.
Gli induttori possiedono già un demoltiplicatore, dato che sono dispositivi multigiri che possono essere finemente regolati di piccole frazioni di giro.
Per il condensatore variabile ho utilizzato una manopola con demoltiplica 6:1; non è strettamente necessario, ma consente una sintonia molto più agevole e rapida con carichi di elevata reattanza.
La manopola ha anche una scala di riferimento calibrata per permettere una buona preregolazione.
Non ho usato contagiri per le bobine variabili: è stata una scelta personale per semplificare la costruzione.
Dato che già il variabile poteva essere preregolato con precisione, ho pensato che i contagiri non sarebbero stati realmente necessari: l'esperienza pratica ha confermato questa mia ipotesi.

IL FUNZIONAMENTO

Dato che questo apparecchio è in grado di accordare una vasta gamma di impedenze, è possibile che uno stesso carico possa essere accordato con i componenti regolati in modi diversi.
La miglior cosa da fare è cercare di ottenere l'accordo impiegando la minor induttanza possibile.
Dopo un minimo di pratica acquisterete una certa sensibilità per la regolazione dell'apparato, anche senza contagiri sulle bobine. Se aveste dei dubbi sull'induttanza, potete sempre ruotarle rapidamente verso il valore minimo fino a giungere a fondoscala, in modo da orientarvi sul valore impostato.
Se il vostro trasmettitore ha un ROS-metro incorporato, usatelo per la regolazione dell'accordo.
Se impiegate un ROS-metro esterno, inseritelo tra il trasmettitore e l'accordatore, usando cavi coassiali di collegamento estremamente corti.

TELERADIO
15ª MOSTRA MERCATO
NAZIONALE
MATERIALE
RADIANTISTICO
e delle
TELECOMUNICAZIONI
PIACENZA
QUARTIERE FIERISTICO
10-11 SETTEMBRE
1988

a cura di F. Magrone

Termostato elettronico

Un controllo elettronico per un più efficiente sfruttamento delle fonti disponibili di energia, con alcuni esempi pratici

© di Fernando Garcia Viesca ©

L'elettronica viene frequentemente impiegata per il controllo delle fonti energetiche; il controllo del riscaldamento, specialmente se elettrico, ne può ottimizzare lo sfruttamento.
La gestione dell'energia elettrica può essere sfruttata per il riscaldamento domestico ma anche per quello dell'ambiente di lavoro e per una vasta gamma di applicazioni: dal controllo della temperatura in un acquario di delicati pesci tropicali a quello delle reazioni di raffinazione del petrolio per ottenere benzina ed altri prodotti.
In questo articolo ci limiteremo comunque alla gestione degli impianti di riscaldamento elettrico in cui si richiedano temperature massime che non oltrepassino i 150 °C. Entro questo limite è possibile impiegare comuni termistori di basso costo, che offrono un guadagno elevato senza bisogno di amplificazione esterna. Grazie alla bassa costante termica dei termistori è possibile realizzare un accurato sistema di controllo senza che si richiedano circuiti particolarmente complessi.
In questo articolo presenteremo anche tre diversi schemi pratici di controllo elettronico, semplici da costruire e che potrete sperimentare per applicazioni specifiche.
Prima di iniziare, comunque, è necessario sottolineare un avvertimento: lavorando su questi circuiti, **prestate la massima attenzione e cautela**, in quanto avrete a che fare con la tensione dei 220 V di rete, pericolosa e potenzialmente letale in caso di folgorazione.

I principali sistemi di controllo

In un tipico termostato elettromec-

RESISTOR R1	INPUT VOLTS	WATT RATING
2K	24	0.5
10K	120	2.0
20K	220	4.0

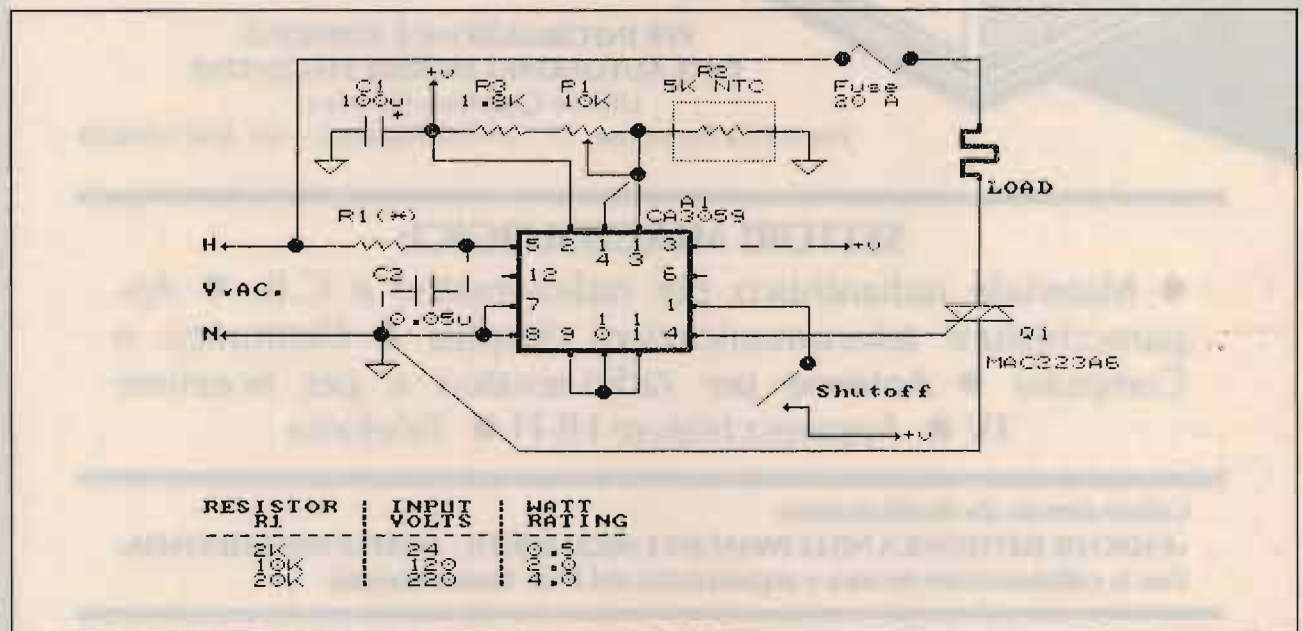



figura 1
''Questo semplice controllo elettronico di accensione e spegnimento offre buone prestazioni; può funzionare con tensioni d'alimentazione comprese tra 24 e 250 Vac, utilizzando valori appropriati per la resistenza R$_1$''.

canico, l'impianto di riscaldamento viene alimentato attraverso un relè di potenza, che funge da interruttore. Lo svantaggio principale di questo sistema è che le scintille che si sviluppano tra i contatti del relè, a causa della corrosione del metallo di cui sono composti, portano dopo un certo periodo di tempo all'avaria del termostato.
Per ridurre i cicli di accensione e spegnimento, questi termostati sono caratterizzati da una certa isteresi, vale a dire che la temperatura deve scendere di circa un paio di gradi rispetto al livello desiderato prima che si abbia lo scatto del relè e l'accensione del riscaldamento.
Un paio di gradi, di per sé, significherebbero poco, se non fosse che gli oggetti, compresa l'aria ambientale, non si raffreddano né si riscaldano istantaneamente, in quanto qualsiasi tipo di materiale ha una propria costante termica. Quindi, ampie escursioni di temperatura al di sotto e al di sopra del livello desiderato sono un fenomeno estremamente comune coi termostati elettromeccanici: ecco perché la prima applicazione dei sistemi di controllo elettronici è stata proprio nel settore della regolazione termica.
Sostituendo l'ingombrante relè di potenza con un tiristore ed il termostato con un sensore allo stato solido è possibile minimizzare l'isteresi, eliminando allo stesso tempo il problema delle scintille e

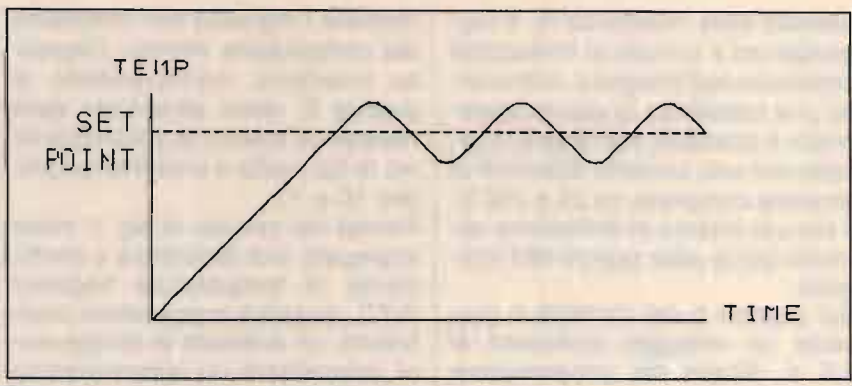



figura 2
"Il funzionamento dei controlli elettronici di accensione e spegnimento viene negativamente influenzato da ampie fluttuazioni di temperatura al di sotto ed al di sopra del livello prefissato (set point)".

quindi l'usura del sistema di controllo; inoltre, in questo modo, l'attivazione o il disinserimento degli elementi di riscaldamento viene realizzata con velocità nettamente superiore.
In fig. 1 è riportato un tipico schema di termostato elettronico, che impiega un CA3059, un interruttore a circuito integrato a voltaggio zero.
Questo componente contiene un raddrizzatore interno ed un regolatore del voltaggio proveniente dalla rete elettrica, un circuito che rivela il livello zero dell'onda sinusoidale della corrente alternata, un circuito di pilotaggio per il triac limitatore di corrente ed infine un sistema di protezione che avverte quando il sensore risulta aperto oppure in corto circuito.
Pertanto, il circuito di controllo richiede un piccolo numero di componenti e non risulta particolarmente complesso; sebbene sia costituito da un unico integrato e da pochi altri elementi, il sistema offre elevate prestazioni per la gestione delle apparecchiature di riscaldamento.
Il triac contenuto nell'integrato viene innescato solo quando la sinusoide della corrente si trova al suo livello zero; in questo modo vengono eliminati gli impulsi di disturbo causati da accensioni casuali e vengono diminuite le sollecitazioni del triac, che acquistano importanza crescente con carichi via via maggiori.
Vediamo il funzionamento del circuito di fig. 1. La tensione della corrente di rete (220 V) viene ab-

ELENCO COMPONENTI
Semiconduttori
A_1 CA3059, interruttore a voltaggio zero
Q_1 Triac 400 V, 20 A tipo MAC2236 o analogo
Condensatori
C_1 Elettrolitico 100 μF, 10 V
C_2 Mylar, 0,05 μF, 200 V
Resistenze
R_1 Vedi testo
R_2 Termistore NTC 5000 ohm
R_3 1800 ohm, 1/2 W
P_1 Potenziometro lineare 10000 ohm

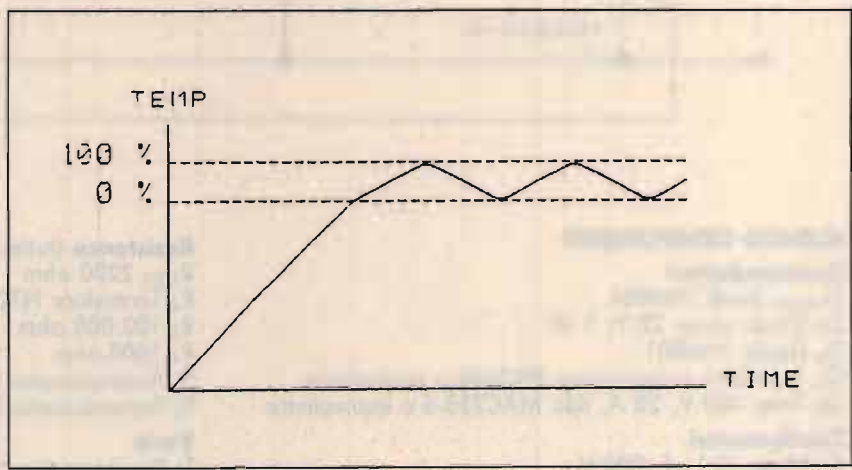
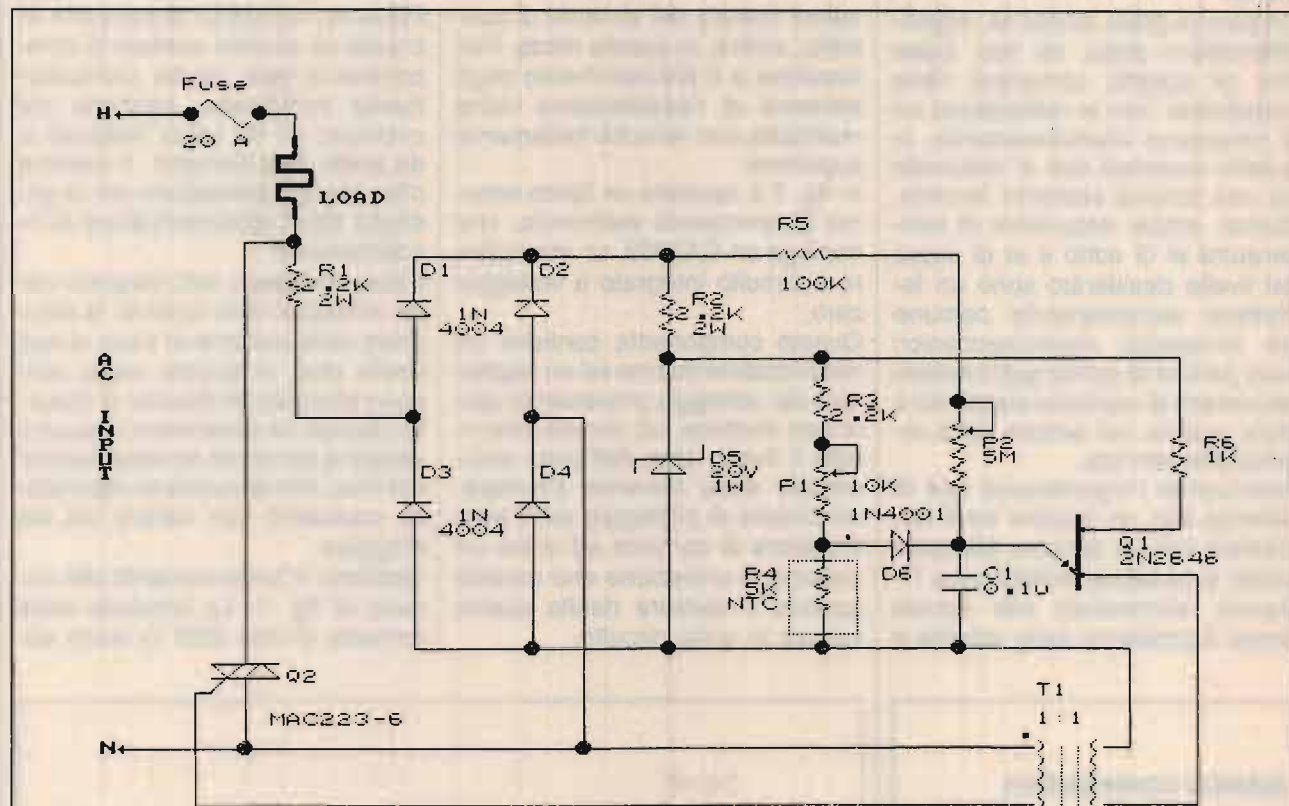



figura 3
"Diminuendo gradualmente la potenza, è possibile ottenere regolazioni molto più accurate, dallo 0% al 100%, all'interno della banda proporzionale".

bassata dalla resistenza R_1 e raggiunge poi il circuito di limitazione contenuto nell'integrato. Utilizzando una resistenza di valore appropriato è possibile alimentare il circuito con una corrente alternata di tensione compresa tra 24 e 250 V. Il circuito interno di limitazione alimenta poi le altre sezioni dell'integrato.
Sul piedino 2 del CA3059 è presente un voltaggio prefissato di 6,5 V, filtrato dal condensatore C_1.
Il partitore di tensione costituito dal potenziometro P_1 e dal termistore sensore di temperatura R_2 fornisce un voltaggio che va ad alimentare l'ingresso non invertente del comparatore interno; l'ingresso invertente, corrispondente al piedino 9, viene alimentato dalle resistenze interne di polarizzazione, la cui uscita è presente sui piedini 10 e 11.
Poiché nel circuito di fig. 1 viene impiegata una resistenza a coefficiente di temperatura negativo (NTC, negative temperature coefficient), un aumento di temperatura determinerà un abbassamento del voltaggio inviato al piedino 13 del CA3059. Ciò causa lo spegnimento del comparatore interno che invia un impulso ad una porta logica di tipo AND, presente nell'integrato stesso. L'AND invia a propria volta un impulso al circuito di pilotaggio del triac solo se i propri ingressi risultano tutti attivati, quindi se la temperatura ambiente è inferiore al livello prefissato, se l'ingresso inibente sul piedino 1 è aperto, se la sinusoide dell'alternata si trova al livello zero e se il termistore (controllato dal sistema di protezione) non è fuori uso.
Quest'ultima prerogativa è di particolare importanza per prevenire un eccessivo riscaldamento in caso di guasto del termistore; in assenza di questo sistema di controllo, un sensore aperto significherebbe, per il termostato, una con-

ELENCO COMPONENTI

Semiconduttori
$D_{1/2/3/4}$ Diodi 1N4004
D_5 Diodo zener 20 V, 1 W
D_6 Diodo 1N4001
Q_1 Transistor unigiunzione 2N2646 o equivalente
Q_2 Triac 400 V, 20 A, tipo MAC223-6 o equivalente

Condensatori
C_1 Mylar, 0,1 µF, 200 V

Resistenze (tutte da 1/2 W)
$R_{1/2/3}$ 2200 ohm
R_4 Termistore NTC 5000 ohm
R_5 100.000 ohm
R_6 1000 ohm
P_1 Potenziometro lineare 10.000 ohm
P_2 Potenziometro lineare 5 Megaohm

Varie
T_1 Trasformatore 1:1 per impulsi (vedi testo)

figura 4
''Per questo circuito di controllo proporzionale, di prestazioni maggiormente accurate, vengono impiegati solo componenti discreti''.

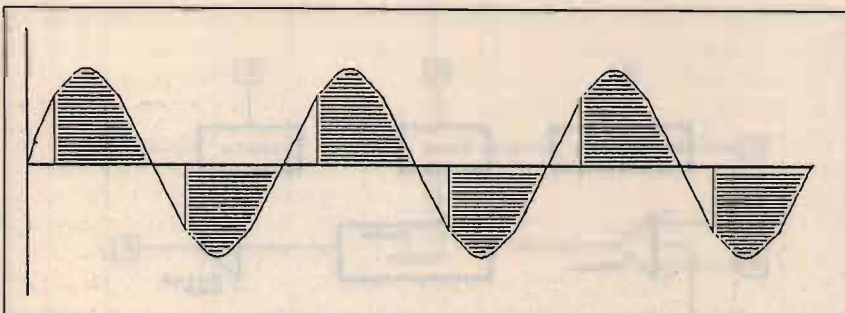
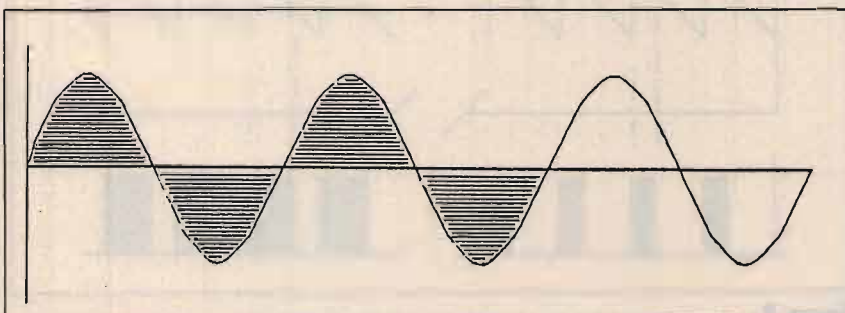



figura 5
''L'aggiunta del controllo di fase consente ad un sistema proporzionale di tipo convenzionale di comportarsi come un variatore di luminosità per lampade, campionando la sinusoide della corrente di rete per regolare la potenza''.

dizione di bassa temperatura, che provocherebbe quindi un riscaldamento continuamente inserito e al di fuori di ogni controllo, situazione potenzialmente assai dannosa.
È da notare che, poiché il triac è alimentato con una corrente di gate esclusivamente positiva, questo componente andrà scelto tenendo in considerazione questo parametro; questo perché molti triac vengono innescati con correnti di gate negative o con correnti in fase con quella di alimentazione.
Il pilotaggio tipico si aggira sugli 84 milliampere, ma il CA3059 permette di aumentare questa corrente fino a circa 124 mA se si collegano direttamente tra di loro i piedini 2 e 3.
Inoltre, è possibile prolungare la durata dell'impulso in uscita inserendo nel circuito il condensatore C_2: ciò potrebbe essere necessario qualora il triac non riesca a scattare con carichi leggeri.

Per il corretto funzionamento del sistema di protezione, il rapporto tra la resistenza del termistore e quella del potenziometro deve essere compreso tra 0,33 e 3. È pertanto necessario scegliere un termistore la cui resistenza sia compresa tra 2.000 e 100.000 ohm a 25 °C.
Se preferite non inserire il sistema di protezione, non collegate il piedino 1 del CA3059 al resto del circuito.
Col triac impiegato in questo circuito è possibile controllare carichi fino a 4 kW a 220 V, purché il componente venga installato su un'aletta di raffreddamento di appropriate dimensioni.
Per il collegamento del circuito all'impianto elettrico e di riscaldamento è di fondamentale importanza usare fili di sezione adeguata; è inoltre importantissimo prestare la massima attenzione quando lavorate nelle sezioni attraversate dai 220 V di rete!
Se i carichi da controllare hanno potenza non molto elevata è possibile utilizzare triac di potenza (e di costo) inferiore; è comunque necessario impiegare un componente in grado di controllare una corrente superiore di almeno il 20% rispetto a quella normalmente presente nel vostro impianto.

Controllo proporzionale

Finora abbiamo considerato un circuito di controllo che si limita ad accendere e spegnere un carico, sostituendo pertanto un termostato elettromeccanico convenzionale.
Un importante svantaggio di questo tipo di controlli è che, come mostrato in fig. 2, risente negativamente di ampie fluttuazioni di temperatura al di sotto ed al di sopra del livello prefissato.
Questo effetto viene ridotto se la potenza viene gradualmente diminuita man mano che la temperatura si avvicina al livello prefissato, invece di avere un brusco spegnimento del sistema non appena la temperatura raggiunge il livello di soglia. Allo stesso modo, la potenza viene gradualmente aumentata man mano che la temperatura si abbassa, in modo da avere una regolazione molto più precisa.
L'intervallo di temperatura all'interno del quale i controlli di tipo proporzionale regolano la potenza tra lo zero ed il 100% viene definito ''banda proporzionale''.
Come mostrato in fig. 3, in questo modo le fluttuazioni di temperatura hanno ampiezza ridotta e le pendenze della curva di riscaldamento sono più appiattite.
Un elegante esempio di come un circuito estremamente semplice possa fornire prestazioni sorprendentemente buone è fornito dal circuito di controllo proporzionale mostrato in fig. 4, progettato dalla General Electric e composto da pochi elementi.
Vediamone in dettaglio il funzionamento. La tensione alternata in ingresso viene limitata da R_1, raddrizzata dal ponte a diodi $D_1 \div D_4$ e stabilizzata a 20 V dal diodo zener D_5.

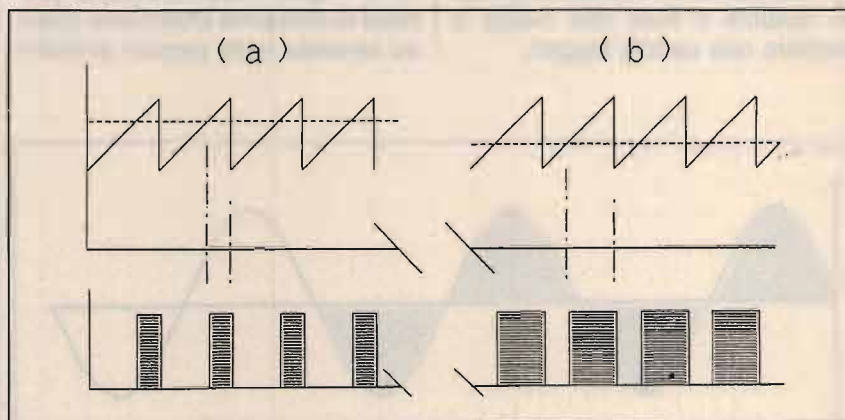
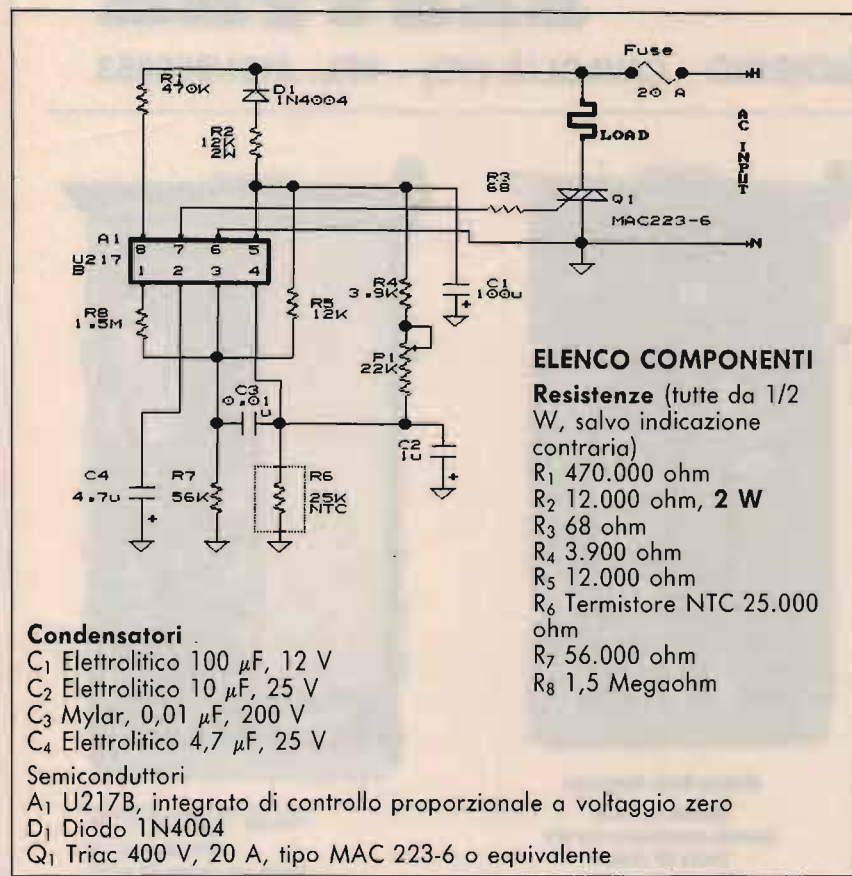
figura 6
''In un sistema proporzionale migliorato, vengono lasciati transitare cicli interi. In questo modo, la potenza viene regolata modificando il rapporto tra cicli inviati al carico (indicati col tratteggio) e cicli bloccati''.

È da notare che in questo circuito non sono presenti condensatori di filtraggio; quindi la tensione di alimentazione cala a zero due volte in ogni ciclo dei 50 Hz di rete, fornendo un modo per resettare il transistor unigiunzione Q_1 e per sincronizzarlo alla frequenza della corrente di rete.
La tensione viene anche inviata al partitore di tensione costituito dalla resistenza R_3, dal potenziometro P_1 e dal termistore R_4.
Ogni qual volta il termistore si scalda, la sua resistenza elettrica diminuisce, di modo che il condensatore C_1 viene raggiunto, attraverso il diodo D_6, da una tensione inferiore. Per innescare l'unigiunzione Q_1 è necessario un tempo maggiore. Una volta innescato, Q_1 a propria volta attiva il triac Q_2 attraverso il trasformatore per impulsi T_1.
Un aumento di temperatura ritarda l'angolo di conduzione del triac, così che il sistema fornisce una potenza media più bassa.
Per precaricare C_1, che è la chiave dell'elevato guadagno del circuito, viene impiegata una tensione sinusoidale non stabilizzata. Il precaricamento avviene tramite P_2 e R_5, così che la tensione d'innesco dell'unigiunzione salga più rapidamente. Il potenziometro P_2 può anche essere sostituito con una resistenza fissa da 3,3 Megaohm.
Il trasformatore per impulsi T_1 può essere facilmente autocostruito. È necessario procurarsi una barretta di ferrite del diametro di circa 1 cm e della lunghezza di 5 cm, che può ad esempio essere ricavata dall'antenna in ferrite di una vecchia radio a transistor; occorre inoltre del filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Avvolgete con tecnica bifilare 120 spire di filo sulla barretta; bifilare significa che sia il primario sia il secondario del trasformatore vanno avvolti contemporaneamente. Ricoprite poi il trasformatore con dell'adesivo, in modo che non si possa srotolare. Marcate i due fili di partenza con un punto di smalto per unghie o di vernice; i punti corrispondono a quelli di T_1 in fig. 4.
Naturalmente, se avete a disposizione un trasformatore già pronto, tanto meglio.
Con un circuito proporzionale è possibile ottenere un controllo di temperatura superiore di un ordine di grandezza a quello possibile con circuiti di semplice accensione e spegnimento.
Lo svantaggio di un sistema a controllo di fase, però, è quello della generazione di una notevole quantità di rumore a radiofrequenza, come avviene ad esempio con i regolatori di intensità per lampade. Il rumore prodotto da questo circuito può disturbare le comunicazioni radio e persino impedire il corretto funzionamento di qualche computer.
Si tratta sfortunatamente del sottoprodotto dell'azione di campionamento dell'onda, come illustrato in fig. 5.
Per ridurre i disturbi è possibile usare dei filtri per radiofrequenza, ma quando si ha a che fare con carichi di alcuni Kilowatt i filtri diventano troppo ingombranti e costosi per essere pratici.

figura 7
"L'integrato Telefunken U217B svolge diverse funzioni, che normalmente richiederebbero l'impiego di numerosi integrati ed altri componenti".

Controllo proporzionale con commutazione a voltaggio zero

La commutazione a voltaggio zero (ZVS, zero voltage switching) è una tecnica utilizzata per controllare la potenza inviata ad un carico facendo transitare cicli integrali di corrente alternata in un determinato intervallo di tempo.
Controllando il rapporto tra cicli di alternata interamente inviati al carico e quelli completamente bloc-

figura 8
"Il voltaggio di termistore presente sul piedino 4 dell'integrato U217B (linee tratteggiate) viene comparato con la rampa presente sul piedino 3. In questo modo è possibile modificare la potenza inviata al carico, indicata dai blocchi tratteggiati nella parte inferiore dell'illustrazione".

ELENCO COMPONENTI

Resistenze (tutte da 1/2 W, salvo indicazione contraria)
R_1 470.000 ohm
R_2 12.000 ohm, **2 W**
R_3 68 ohm
R_4 3.900 ohm
R_5 12.000 ohm
R_6 Termistore NTC 25.000 ohm
R_7 56.000 ohm
R_8 1,5 Megaohm

Condensatori
C_1 Elettrolitico 100 μF, 12 V
C_2 Elettrolitico 10 μF, 25 V
C_3 Mylar, 0,01 μF, 200 V
C_4 Elettrolitico 4,7 μF, 25 V

Semiconduttori
A_1 U217B, integrato di controllo proporzionale a voltaggio zero
D_1 Diodo 1N4004
Q_1 Triac 400 V, 20 A, tipo MAC 223-6 o equivalente

figura 9
"Questo sistema di commutazione a voltaggio zero utilizza una massa positiva".

cati, è possibile regolare la potenza, come illustrato in fig. 6.
Mentre il controllo di fase produce disturbi a radiofrequenza, questa tecnica lascia passare interi cicli di alternata, innescati a voltaggio zero, il che permette di produrre quantità trascurabili di interferenze. Pertanto, questo sistema è particolarmente indicato per carichi ad alta potenza in ambienti in cui i disturbi risultino dannosi.
La semplice onda di fig. 6 ha una base dei tempi di soli tre cicli; quindi è possibile controllare la potenza in uscita con incrementi di precisione non superiore al 33%. In realtà, i sistemi di uso corrente hanno basi dei tempi dell'ordine delle centinaia di cicli, con regolazioni che possono superare l'1%: una precisione che, ai fini pratici, può essere considerata pari ad una regolazione continua.
Tradizionalmente, i sistemi ZVS sono complessi da realizzare; ora però una nuova generazione di circuiti integrati Telefunken offre una soluzione al problema.
Questi integrati hanno tutte le prestazioni del CA3059, con in più generazione di rampa sincronizzata alla rete, correzione dello scarto di corrente continua, un preciso voltaggio di riferimento ed altro ancora.
Questi componenti rappresentano il primo esempio di come sia possibile fabbricare integrati che incorporino interi blocchi funzionali che finora richiedevano schede piene di circuiti integrati e di altri componenti.
Lo U217B, il più semplice elemento di questa famiglia di integrati di controllo, consente la commutazione a ciclo integrale a voltaggio zero su carichi di potenza tale da soddisfare quasi tutte le normali necessità.
Lo schema di questo integrato, con la disposizione dei piedini, è mostrato in fig. 7.
In questo componente, il generatore di rampa è la chiave delle caratteristiche di controllo proporzionale.
Applicando un potenziale zero al piedino di polarizzazione 3, il comparatore modifica l'ampiezza dei propri impulsi come mostrato in fig. 8. In **A** è mostrata una condizione di alta temperatura, in cui si hanno periodi di "accensione" di durata inferiore a quelli presenti in condizioni di bassa temperatura, descritte in **B**.
Gli impulsi di innesco per il triac vengono prodotti solo se il piedino 3 è positivo rispetto al piedino 4.
Il periodo di rampa è lungo se paragonato a quello dei 50 Hz di rete, con valori tipici compresi tra 0,5 e 3 secondi.
Nel circuito di fig. 9 il periodo viene regolato attraverso C_4; potete notare che per l'intero apparato di controllo sono necessari pochi componenti.
In questo schema, D_1, C_1 e R_2 forniscono una tensione di 9 V al piedino 5 del circuito integrato, R_5 fornisce la sincronizzazione con la rete e C_4 la base dei tempi per il generatore di rampa ed il triac Q_1.
Per la rilevazione della temperatura e la regolazione del livello prefissato sono necessari alcuni altri componenti: R_4, P_1 e R_6 costituiscono un partitore di tensione, la cui uscita viene modificata dalla temperatura determinata dalla regolazione di P_1.
Per ottenere il funzionamento proporzionale, all'ingresso non invertente, tramite R_8, la rampa viene applicata alla polarizzazione fornita da R_5 e R_7.
Sebbene la corrente sul piedino 1 dell'integrato sia limitata a circa 100 mA, includendo la resistenza R_3 nel circuito è possibile ridurre la dissipazione di potenza dell'U217B.
Il condensatore C_1 filtra la tensione raddrizzata di alimentazione mentre C_2 e C_3 sono utilizzati per il disaccoppiamento.
Noterete che questo circuito funziona con una massa positiva, il che consente di applicare al triac impulsi negativi: quindi non è necessario impiegare tipi particolari di triac.
I valori indicati per R_1 e R_2 sono calcolati per una corrente di rete di 220 Vac; per il funzionamento con 117 Vac, è sufficiente dimezzare i valori.

PREZZI SPECIALI

MIDLAND 77/102 - Omologato - 40 canali - AM

Frequenza di funzionamento: 26,965 ÷ 27,405 MHz • N. canali: 40 • Potenza max AM: 4 W a 13,6 Vcc.
Ricetrasmettitore compatto e di piccole dimensioni • Visualizzatore a Led della potenza d'uscita e del segnale di ricezione.
Utilizzabile al punto di omologazione n. 8 art. 334 CP.

LAFAYETTE «NEVADA 40» - omologato - 40 canali - AM-FM
LAFAYETTE «WISCONSIN» - omologato - 40 canali - AM

Le piccole dimensioni di questo ricetrasmettitore si prestano ottimamente per ubicazioni veicolari sacrificate pur assicurando tutte le funzioni richieste normalmente in tale tipo di apparato. La visualizzazione del canale operativo è data da due grandi cifre a sette segmenti.
Trasmettitore. Potenza RF: 5 W max con 13,8 V di alimentazione • Tipo di emissione: 6A3 (AM), F3E (FM) • Gamma di frequenza: 26,965 ÷ 27,405 kHz.
Ricevitore. Configurazione: a doppia conversione PLL • Sensibilità: 1 γV per 10 dB S/D • Selettività: 60 dB a ±10 kHz • Dimensioni dell'apparato: 130 × 221 × 36 mm.
Omologati punto 8 art. 334 CP.

INTEK «FM548S» - omologato - 40 canali - AM-FM
INTEK «M544S» - omologato - 40 canali - AM

Estetica moderna e meccanica robusta oltre a numerosi comandi supplementari quali il MIC-GAIN e l'RF-GAIN ne fanno l'apparato per chi vuole il meglio tra quanto offre il mercato. Dotato della nuova staffa a binario «SLIDE-RAIL» per preciso posizionamento ed inclinazione regolabili. Circuito di avviso AWI di cattivo funzionamento dell'antenna e filtro di scelta del tono, microfono dinamico di alta qualità con connettore a ghiera, attenuatore per segnali troppo forti o sovramodulati, strumenti illuminati.
Canali: 40 • Frequenza: 26.965-27.405 MHz • Potenza: 4,5 W • Modulazione: AM/FM • Alimentazione: 12,6 Vcc • Dimensioni: 55 × 165 × 180 mm • Colore grigio.
Omologati punto 8 art. 334 CP.

LAFAYETTE «CALIFORNIA» - omologato - 40 canali - AM-FM
LAFAYETTE «KENTUCKY» - omologato - 40 canali - AM

Si differenzia radicalmente dagli altri apparati perché la selezione del canale è fatta mediante dei pulsanti UP-DOWN, il resto dei controlli è a slitta. La sezione ricevente è provvista del limitatore automatico dei disturbi. Accesso istantaneo al canale 9. L'apparato viene fornito completo di microfono e staffa di supporto veicolare.
Trasmettitore. Potenza RF: 5 W max con 13,8 V di alimentazione • Tipo di emissione: 6A3 (AM), F3E (FM) • Gamma di frequenza: 26,965 ÷ 27,405 MHz.
Ricevitore. Configurazione: a doppia conversione PLL • Dimensioni dell'apparato: 130 × 221 × 36 mm • Peso: 0,86 kg. **Omologato punto 8 art. 334 CP.**

INTEK «19 PLUS» - Omologato - 40 canali - AM

Apparato di medie dimensioni e gradevole estetica. Strumento grafico a barre colorate e display verde indicatore digitale della funzione PA. Circuito per memorizzare l'ultimo canale selezionato. Sintonia elettronica a tasti, richiamo CH 9, protezione stadio finale.
Trasmettitore: potenza RF 4 W a 13,8 V; modulazione AM; gamma di frequenza: 26.965-27.405 MHz.
Ricevitore: PLL con mixer bilanciato a due conversioni.
Dimensioni apparato: 165 × 116 × 44 mm. Colore frontale argento.
Omologato punto 8 art. 334 CP.

LAFAYETTE «HURRICANE» - 240 CH in AM-FM-USB-LSB-CW

Apparato sintetizzato completo di tutti i modi operativi per installazioni veicolari o fisse. La banda operativa si espande in sei bande di 40 CH con 1200 canali utilizzabili. È possibile uno scostamento fisso di 10 kHz ed una sintonia RX-TX indipendente. Circuiti separati per il limitatore di disturbi, rosmetro, RF gain e micro gain.
Trasmettitore. Circuito: PLL digitale 240 CH • Frequenza: da 25,615 a 28,305 all mode • Potenza: RF 5 W AM-FM 12 W PeP SSB • Alimentazione: 13,8 Vdc.
Ricevitore. Doppia conversione PLL digitale, sintonia fine • Dimensioni: 60 × 200 × 235 mm • Peso: 2,2 kg • Colore: nero.

NEW

GALAXY «II SUPER» ricetrans - 226 canali - 30 W P.e.P. in USB-LSB-AM-FM con frequenzimetro digitale

Il più completo degli apparati «all mode» opera su 200 canali + 26 alfa in cinque gamme, i canali intermedi sono inseribili con apposito tasto e la lettura di sintonia avviene per canale su display e su frequenzimetro digitale a 5 cifre che legge ogni spostamento sia in ricezione che in trasmissione. Doppia sintonia fine RX-TX separate, misuratore onde stazionarie, NB e ANL, PA, regolazioni RF e mike gain separate. BIP escludibile.
Trasmettitore. A doppio PLL • Frequenza: da 26,065 a 28,305 + canali alfa • Potenza: 30 W SSB PeP 15 W AM-FM a 13,8 Vdc.
Ricevitore. PLL doppia conversione con frequenzimetro • Sintonia fine • BF: 4 W • Dimensioni: 60 × 200 × 235 mm • Colore: nero.

F. ARMENGHI I4LCK

catalogo generale a richiesta L. 3.000

APPARATI-ACCESSORI per RADIOAMATORI e TELECOMUNICAZIONI

SPEDIZIONI CELERI OVUNQUE

a cura di F. Magrone

WISCONSIN/MICHIGAN ELF SITES

LAKE SUPERIOR

148 MILES

MICHIGAN

K. I. SAWYER A. F. B.

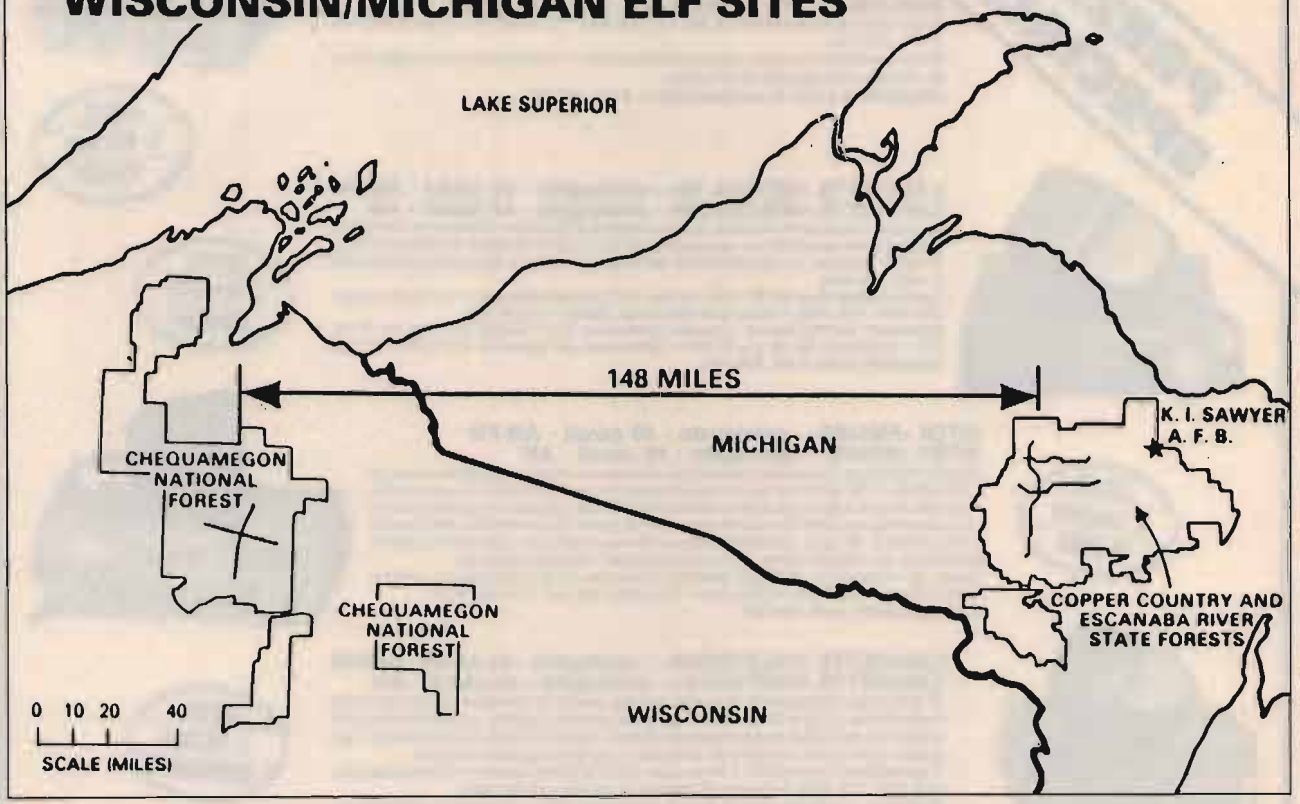
CHEQUAMEGON NATIONAL FOREST

CHEQUAMEGON NATIONAL FOREST

COPPER COUNTRY AND ESCANABA RIVER STATE FORESTS

WISCONSIN

0 10 20 40

SCALE (MILES)

Uno sguardo alle E.L.F.

una visita alla nuova stazione trasmittente ELF della Marina Militare USA

© *Terry O'Laughlin, WB9GVB* ©

Il Progetto ELF (Extremely Low Frequency, frequenze estremamente basse) della U.S. Navy, la Marina Militare americana, è sicuramente tra le più inusuali stazioni radio di tutto il mondo.

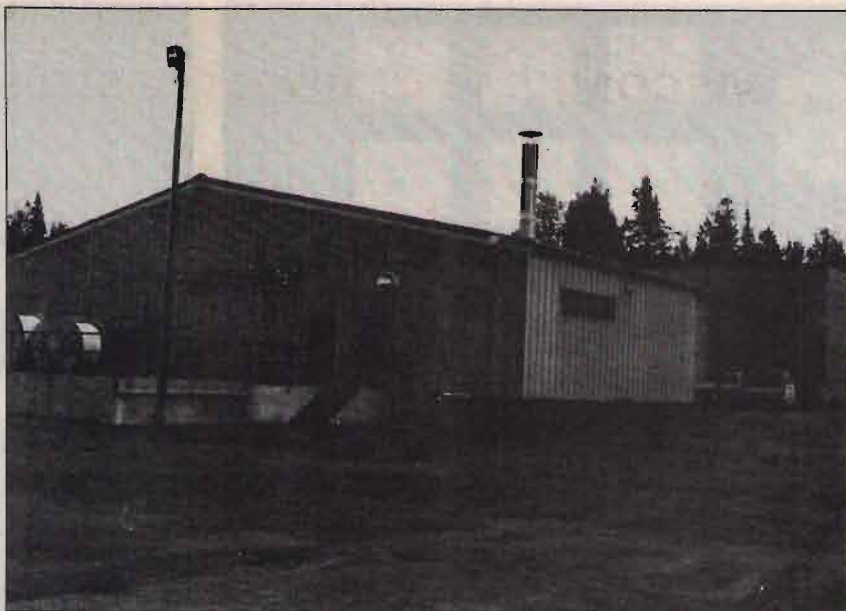
Ha la più bassa frequenza di emissione, 76 Hertz, e la più alta potenza in ingresso, 2,3 milioni di watt; è stata realizzata per le comunicazioni con i sottomarini, ma è situata a 2500 chilometri dall'oceano più vicino.

Ha l'antenna meno efficiente del mondo: in effetti, vengono realmente irradiati solo 2 o 3 watt di radiofrequenza.

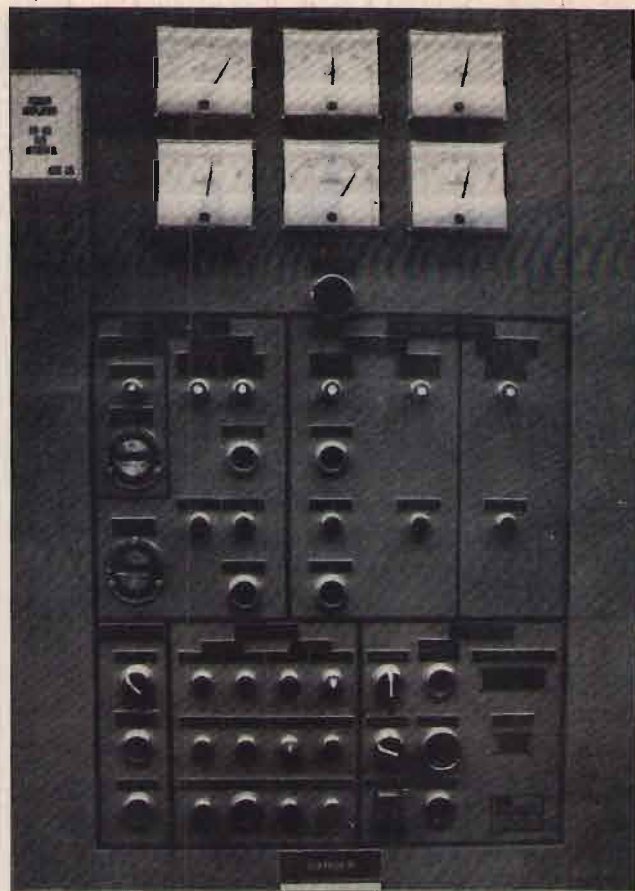
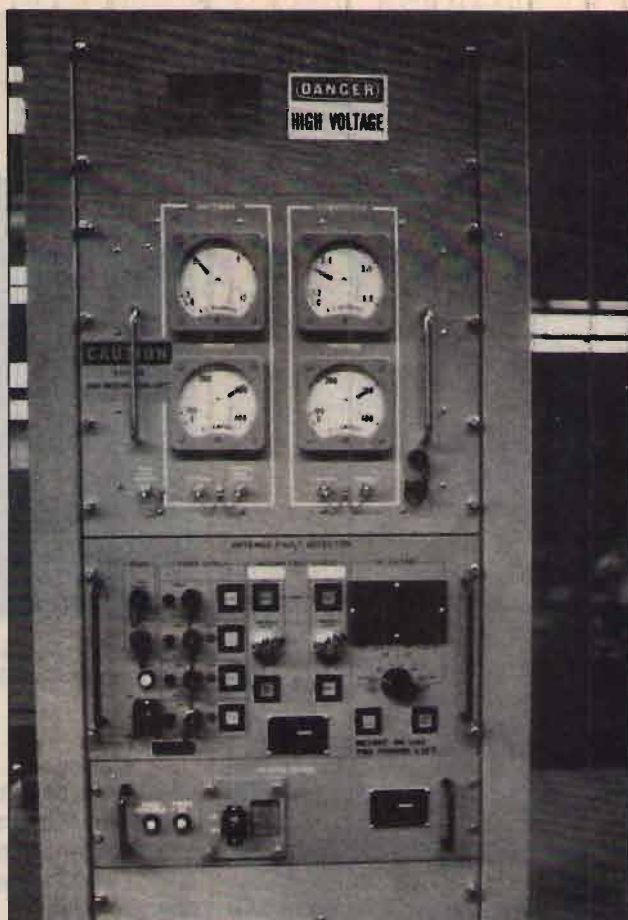
Ha la più bassa velocità di trasmissione dati: ci vogliono quindici minuti per l'emissione di un gruppo di tre lettere in codice.

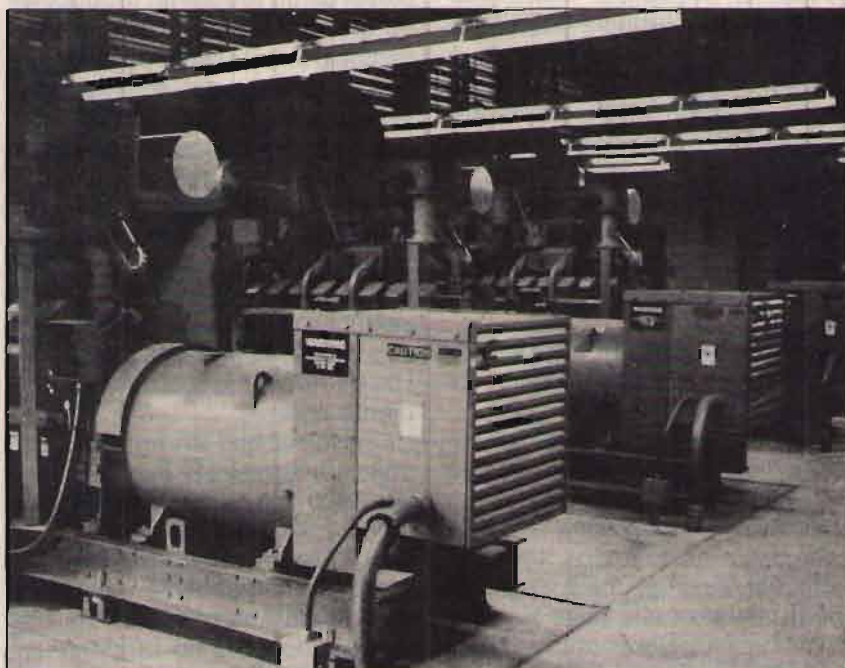
Ci sono ovviamente motivi ben precisi per queste strane caratteristiche; ma per prima cosa diamo

L'ingresso principale della Wisconsin Transmitter Facility.

un'occhiata alle attrezzature.
Il Progetto ELF ha due siti di trasmissione: Wisconsin Transmitter Facility (WFT), vicino a Clam Lake (Wisconsin) nel parco forestale di Chequamegon, e Michigan Transmitter Facility (MTF), vicino alla base USAF K.I. Sawyer nella Upper Peninsula del Michigan.
La WTF esiste dal 1969; originariamente era stata costruita come base per le prove del Progetto Sanguine, che non è stato completato.
Dopo anni di inattività, è stata radicalmente modificata ed i lavori sono terminati nel 1985.
La MTF è attualmente in costruzione; dovrebbe essere pronta nell'autunno di quest'anno.
Una terza installazione è stata completata nell'ottobre 1985: si tratta del Message Input Segment (MIS), situato nella base K.I. Sawyer. Non si tratta di una stazione radio, ma è una parte importante nell'attività del Progetto ELF.

L'edificio principale della WTF contiene i trasmettitori, gli accordatori d'antenna, l'officina e la sala principale di controllo.

Ci è stato possibile visitare la Wisconsin Transmitter Facility di Clam Lake, poche settimane dopo che è stata consegnata alla U.S. Navy.
Nel giorno del nostro arrivo, il Progetto ELF stava funzionando a piena potenza, inviando quasi 2 milioni di watt nelle sue antenne.
Erano in corso le prove dei generatori d'emergenza: tre generatori diesel da un megawatt producevano un rumore spaventoso mentre passavo loro accanto per raggiungere l'edificio del trasmettitore. Una scorta di combustibile per due settimane viene conservata in serbatoi sotterranei.
All'interno dell'edificio del trasmettitore si poteva sentire perfettamente il lento sistema di FSK (Frequency Shift Keying, modulazione a spostamento di frequenza) che alterna la portante tra 72 e 80 Hz: un rumore leggero ma stranamente potente.
Un'occhiata agli strumenti di controllo confermava la mia sensazione: 6400 volt a 300 ampere, che fanno 1,92 milioni di watt!
La WTF è progettata per il funzionamento indipendente. Una volta completata anche la MTF, le due stazioni opereranno in sincronia, con la MTF come stazione secondaria.

Sebbene le due stazioni siano distanti 240 chilometri tra di loro, la lunghezza d'onda di 4000 chilometri utilizzata dal Progetto ELF le fa sembrare due elementi della stessa antenna.
La WTF ha quattro trasmettitori da 650 kW e quattro antenne da 11 chilometri disposte a formare una grande X. Le antenne ricordano delle immense Beverage, con due cavi paralleli, isolati, in treccia d'alluminio del diametro di 2,5 centimetri, disposti ad un'altezza di una decina di metri dal suolo; ad un occhio inesperto sembrano linee elettriche ad alta tensione.
Ogni antenna presenta, all'estremità terminale, un esteso sistema di terra.
La MTF avrà quattro trasmettitori da 500 kW e tre antenne per una lunghezza totale di 90 chilometri, disposte a formare una F gigante.
I messaggi che devono essere trasmessi dal Progetto ELF originano dal ComSubLant di Norfolk, Virginia, il Commander of Submarine Forces Atlantic (Comando delle Forze Sottomarine dell'Atlantico), oppure dal ComSubPac, l'equivalente comando per l'oceano Pacifico, situato nelle isole Hawaii.
I messaggi del ComSubLant arrivano a WTF e MIS per mezzo di linee telefoniche codificate, alla ve-

Il pannello di controllo dell'amplificatore di potenza.

Il pannello di controllo dell'antenna e il rilevatore di guasti.

locità di 2400 baud; i messaggi dal ComSubPac vengono inviati attraverso il ComSubLant, in RTTY a 75 baud, per mezzo di linee telefoniche, satelliti o onde corte.
All'interno delle WTF i dati provenienti dalle linee telefoniche codificate vengono elaborati da un'unità di decriptazione, un computer Sperry-Rand AN/UYK-20 che costituisce la MPU, Message Processing Unit (unità di elaborazione messaggi).
Dalla MPU i dati vengono successivamente inviati ad un'unità di codifica, costituita da un altro computer dello stesso tipo che rappresenta la TPU, Transmitter Processing Unit (unità di elaborazione trasmissioni).
Durante la nostra visita, la U.S. Navy aveva coperto le segretissime unità di elaborazione dati; per il resto, siamo stati liberi di esaminare e fotografare qualunque cosa.

I generatori diesel da 1 Megawatt.

L'uscita della TPU va a pilotare il modulatore, che genera la FSK più lenta del mondo.
Per comprendere come mai il Progetto ELF presenti queste strane caratteristiche di funzionamento, consideriamo un attimo un po' di storia e di teoria delle telecomunicazioni.
Le comunicazioni con i sottomarini hanno sempre costituito un problema: i segnali radio vengono fortemente attenuati dall'acqua marina.
Anche le trasmissioni in VLF (Very Low Frequency, frequenze bassissime) provenienti dagli aerei TACAMO e dalle stazioni NLK (Jim Creek, Washington) e NAA (Cutler, Maine) non riescono a penetrare nell'oceano a profondità superiori ad una dozzina di metri.
Per minimizzare il rischio di essere individuato, un sottomarino deve navigare al di sotto della termoclina, una zona caratterizzata da forti differenze di temperatura che può trovarsi a profondità di alcune centinaia di metri. La termoclina distorce i suoni e disturba i rilevatori sonar.
Alla fine degli anni '50, la ricerca scientifica sulla banda ELF (30 - 300 Hz) ha rivelato diverse caratteristiche inusuali.
Le onde radio ELF sono in grado di penetrare nelle profondità oceaniche per centinaia di metri, possono coprire distanze enormi con minima attenuazione e vengono minimamente colpite da disturbi ionosferici come quelli causati dalle macchie solari o dalle esplosioni nucleari.
Uno scienziato, W.O. Schumann, ha scoperto che la Terra presenta frequenze di risonanza che iniziano con una fondamentale di 7,6 Hz.
Quando la Marina americana iniziò gli esperimenti nei primi anni '60, vennero scelte la sesta e la decima armonica, pari a 45 e a 75 Hz. I risultati di queste esperienze hanno permesso di selezionare la frequenza di operazione per il Progetto ELF.
Il progetto di un'antenna per i 76 Hz è complesso. Con una lunghezza d'onda di 4000 chilometri, un'antenna tagliata per quella frequenza sarebbe enorme.
Questo problema ha portato la U.S. Navy a ideare il Progetto Sanguine, che prevedeva un mastodontico trasmettitore ed un sistema di antenne a griglia che avrebbe coperto il 40% dello stato del Wisconsin. L'installazione progettata avrebbe avuto diecimila chilometri di antenne sotterranee e cento trasmettitori ad alta potenza ospitati in bunker corazzati.
L'opposizione politica portò al fallimento del progetto, ma la WTF (che allora era denominata Wisconsin Test Facility) continuò le operazioni su 45 e 76 Hz fino agli anni '70.
Nel 1975 la Marina propose una versione ridotta, il Progetto Seafarer, con quattromila chilometri di antenne nella penisola settentrionale del Michigan; l'opposizione politica fece di nuovo rinunciare all'iniziativa.
Il Progetto ELF incorpora una piccola parte della griglia di antenne del Progetto Sanguine e una Test Facility profondamente rinnovata. La lunghezza totale dell'antenna sarà di 135 chilometri, mentre la potenza normale di operazione sarà di 2,3 milioni di watt.
I progressi nella tecnologia dei ricevitori e dell'elaborazione dati controbilanceranno le ridotte dimensioni delle installazioni.
Poiché le antenne rappresentano una minuscola frazione della lunghezza d'onda (sarebbe come utilizzare uno spillo come antenna CB), esse sono orribilmente inefficienti: solo due o tre watt di radiofrequenza lasciano l'antenna. Per fortuna, a 76 Hz, pochi watt sono in grado di coprire il globo e di penetrare in profondità nell'oceano.
Sebbene i dati esatti siano tenuti segreti, portavoce della Marina affermano che i segnali ELF possono essere ricevuti "centinaia di metri" sotto il livello del mare.
È stato possibile decodificare con successo messaggi ricevuti a 1200 metri sotto la superficie del Mediterraneo e sotto la banchisa artica.
Sono necessari dai quindici ai venti minuti per ricevere un messaggio in codice costituito da tre lettere; esiste qualche compromesso tra tempo e profondità, ma la portante a frequenza estremamente bassa limita severamente la massima velocità di trasmissione dati.
Dal punto di vista strategico, lo scopo principale del Progetto ELF è di funzionare da campanello d'allarme.
Si tratta di un sistema unidirezionale: per rispondere, un sottomarino deve emergere e comunicare utilizzando le convenzionali onde corte o le VHF.
Non è un sistema molto pratico, ma è l'unico mezzo a disposizione della U.S. Navy per comunicare con i sottomarini in navigazione ad elevata profondità.
Sono stati costruiti solo pochissimi ricevitori: con un prezzo di un milione di dollari ciascuno, è evidente il motivo della loro scarsità.
Il Progetto ELF costituirebbe certamente un eccellente ascolto utility, ma ci siamo dimenticati di chiedere se confermano con QSL.

a cura di F. Magrone

Gli operatori in VHF/UHF hanno perso probabilmente più contatti a causa dell'impropria polarizzazione del sistema d'antenna che per qualsiasi altra causa. Ecco il motivo ed i possibili rimedi.

Polarizzazione circolare con antenne lineari

© *John Quinn* ©

Nel corso degli anni, sia in HF sia in VHF è stata impiegata quasi esclusivamente la polarizzazione lineare per le antenne.
In VHF, la polarizzazione delle antenne era spesso divisa tra verticale (principalmente impiegata per l'uso in FM con i ripetitori) ed orizzontale (usata per contatti a lunga distanza in CW e SSB).
I principali vantaggi della polarizzazione verticale sono la facilità nell'ottenere la separazione elettrica tra antenna ricevente e trasmittente al sito ripetitore e la semplicità delle antenne per mezzo mobile.
È possibile che, nei collegamenti a lunga distanza, i segnali a polarizzazione orizzontale risentano in misura inferiore di cambiamenti di polarizzazione rispetto a quelli verticali.
In questo genere di operazione, il vantaggio dei segnali polarizzati orizzontalmente rispetto a quelli in verticale è opinabile.
Con segnali polarizzati sia verticalmente sia orizzontalmente si avrà comunque una certa distorsione della polarizzazione tra le stazioni trasmittente e ricevente.
Il grado di rotazione dipende dalla frequenza, dal tipo di terreno e dalla distanza.
Qualsiasi rotazione di questo tipo del segnale trasmesso si tradurrà nella ricezione di segnali indeboliti da parte di una stazione con sistema d'antenna lineare.

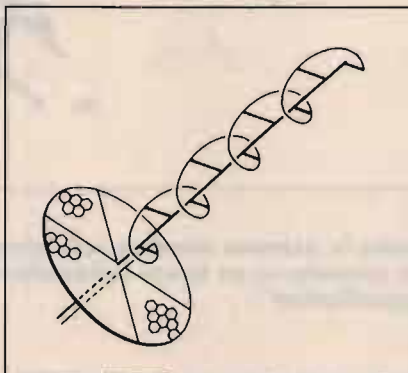



figura 1
"Una tipica antenna ad elica autocostruita su un palo di legno utilizzando un riflettore realizzato con rete metallica da pollaio".

La soluzione a questo problema è l'impiego della polarizzazione circolare nei siti trasmittente e ricevente: se entrambe le stazioni impiegano il medesimo senso di polarizzazione, vale a dire circolare destrorso o sinistrorso, allora tutta l'energia disponibile al sito ricevente verrà catturata dall'antenna.
Fino all'evento delle comunicazioni spaziali, e specificamente delle comunicazioni via satellite, questo fenomeno è stato scarsamente preso in considerazione; d'altra parte, le telecomunicazioni spaziali hanno richiesto un riesame di tutta la situazione.
Il controllo della polarizzazione di un segnale emesso da un satellite in rotazione su sé stesso è molto difficile, se non impossibile, di modo che la polarizzazione circolare è diventata lo standard accettato.
Altre applicazioni delle comunicazioni spaziali beneficiano della polarizzazione circolare.
All'aumentare della frequenza di operazione, non è infrequente per gli operatori EME, i cui segnali vengono fatti rimbalzare contro la superficie lunare, osservare un fenomeno conosciuto come rotazione di Faraday.
Questo fenomeno propagativo è in effetti un caso estremo della distorsione di rotazione osservata sui lunghi percorsi terrestri.
D'altronde, le comunicazioni EME (Earth-Moon-Earth) rappresentano un settore marginale; se la polarizzazione lineare viene impiegata in entrambi i siti trasmittente e ricevente, non è infrequente che i segnali di rimbalzo soffrano di un grado di distorsione di rotazione talmente elevato da renderli incopiabili dalla stazione ricevente, sebbene i calcoli relativi alle perdite dovute alla distanza, alla potenza di trasmissione e all'efficienza del ricevitore indichino che il contatto dovrebbe essere in teoria possibile.
È evidente che l'impiego della polarizzazione circolare sia in trasmissione sia in ricezione elimina questo problema.
È per altro da notare che, quando il segnale rimbalza contro la Luna, si verifica un'inversione speculare del senso di rotazione circolare:

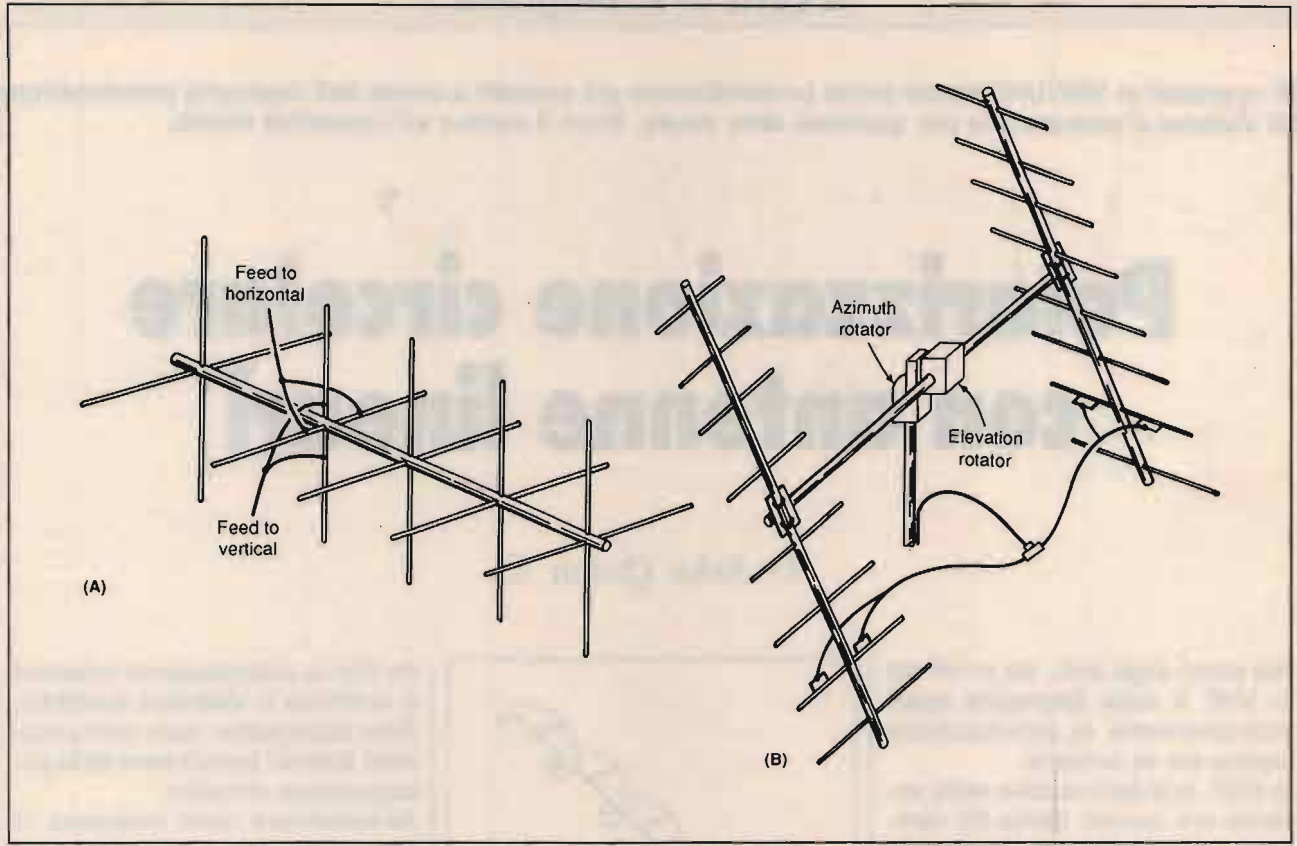



figura 2
"In A, una Yagi incrociata con entrambe le antenna montate sullo stesso boom. In B, un'altra versione di Yagi incrociata, con ciascuna antenna montata su un boom indipendente. In entrambi i casi, i piani delle due antenne sono reciprocamente perpendicolari".

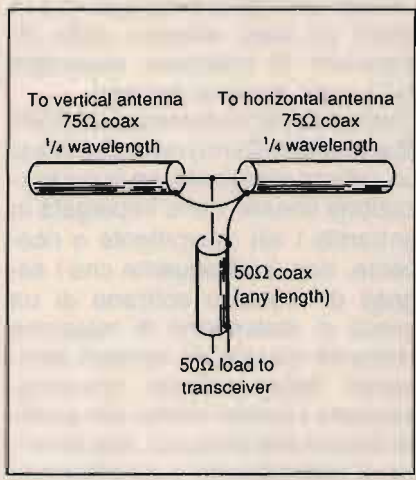



figura 3
"Un collegamento a T per adattare le due antenne ad un coassiale da 50 ohm".
"1/4 wavelength = 1/4 di lunghezza d'onda; To vertical/horizontal antenna = all'antenna verticale/orizzontale; Any length = qualsiasi lunghezza; 50 ohm load to transceiver = al ricetrasmettitore (50 ohm).

cioè, un segnale che arriva con rotazione circolare in senso orario sulla superficie lunare produrrà un segnale di rimbalzo caratterizzato da polarizzazione in senso antiorario.

Come ottenere la polarizzazione circolare

Esistono due comuni sistemi di antenna per ottenere la polarizzazione circolare: l'antenna ad elica e la Yagi incrociata.

L'antenna ad elica (fig. 1) è probabilmente la forma più semplice di antenna circolare ad alto guadagno, ma presenta un problema di rilevante importanza: il suo senso di polarizzazione è determinato dalla costruzione.

Se l'antenna viene avvolta in senso destrorso, la sua polarizzazione sarà destrorsa; se viceversa viene avvolta in modo sinistrorso, sinistrorsa sarà la sua polarizzazione.

Quindi, un'antenna di questo tipo sarebbe ottima se tutti i segnali ricevuti avessero polarizzazione nota ma, ad esempio, nelle operazioni EME si renderebbero necessarie due antenne separate per la trasmissione e per la ricezione.

Considerando le dimensioni e la complessità dei sistemi d'antenna per le comunicazioni EME, è evidente che si tratterebbe di una soluzione impraticabile.

L'antenna Yagi incrociata (fig. 2/A) è attualmente il sistema più comune di antenna a polarizzazione circolare in uso sulle bande VHF e UHF.

Offre un guadagno elevato grazie alla sua lunghezza combinata con la polarizzazione selezionabile e fornisce prestazioni eccellenti sia sulla gamma dei 144 MHz che su quella dei 432 MHz.

La Yagi incrociata non è nulla di magico: è costituita semplicemente da due antenne Yagi completamente separate, una orizzontale

ed una verticale, che solamente condividono il medesimo boom.
Il tipo di propagazione viene determinato dal metodo con il quale vengono combinate le due antenne indipendenti.
Sulle frequenze più basse, antenne verticali ed orizzontali costituite da pochi elementi possono venire realizzate su un unico boom con scarse interferenze reciproche, sia meccaniche sia elettriche.
Con l'aumentare della frequenza, in modo particolare dai 432 MHz in su, ciò diventa via via più difficile, per due ragioni.
Innanzi tutto una frequenza operativa superiore richiede antenne di maggior guadagno. Con il sistema Yagi, ciò si traduce in un maggior numero di elementi e quindi in una maggior probabilità di mutue interferenze meccaniche tra le antenne verticale ed orizzontale.
In secondo luogo, con l'aumentare della frequenza si riducono le dimensioni assolute degli elementi, ma le dimensioni fisiche delle strutture alimentate, dei balun e dei cavi rimangono grandi.
Di conseguenza, è per esempio impossibile progettare una Yagi incrociata per i 1296 MHz senza che si abbia una degradazione della sua efficienza.
Il tentativo di combinare su un unico boom due Yagi lineari con guadagno di 18 dB risulterà in un'antenna a polarizzazione circolare con scarsa circolarità e con guadagno effettivo inferiore di parecchi dB rispetto a quello teoricamente previsto: non esattamente il meglio che si possa desiderare.
Ricordate: abbiamo detto prima che la Yagi incrociata non è nulla di magico. Quindi, perché non costruire due Yagi lineari completamente separate?
In questo modo si prendono un'antenna orizzontale ed una verticale e le si combina per produrre un sistema a polarizzazione circolare (fig. 2/B).
Bene: a 1296 MHz questo è in effetti il sistema migliore. Dopo tutto, ciò che si richiede in più rispetto alla Yagi incrociata è solo un ulteriore boom: sui 1296 MHz, questo non è un gran problema!
Prima di tentare di combinare le due antenne come descritto, è necessario capire come è possibile ottenere il controllo della polarizzazione circolare.
In sintesi, per combinare due Yagi ed ottenere un sistema d'antenna circolare si richiedono due cose.
Innanzi tutto, per mantenere un'impedenza di 50 ohm, è necessario qualche sistema di adattamento.
In secondo luogo, per avere un fronte d'onda circolare, o una delle due antenne deve essere fisicamente arretrata rispetto all'altra di 1/4 di lunghezza d'onda, o il segnale inviato ad una delle due antenne dev'essere ritardato nel tempo di 1/4 di lunghezza d'onda rispetto all'altro.
Tipicamente, l'adattamento viene ottenuto tramite il circuito mostrato in fig. 3, in cui ciascuna antenna presenta un'impedenza di 50 ohm.
Un segmento di cavo coassiale della lunghezza pari a 1/4 d'onda funziona come trasformatore d'impedenza, elevandola al valore di 100 ohm.
Una volta ottenuti i 100 ohm, questi vengono semplicemente combinati di nuovo a fornire l'impedenza desiderata di 50 ohm.

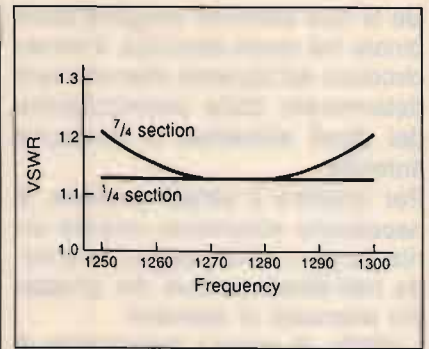



figura 4
"Una comparazione del ROS nell'arco della intera gamma operativa impiegando una sezione di adattamento da 1/4 e da 7/4 di lunghezza d'onda".

Teoricamente, l'impedenza di ciascuna sezione dell'adattatore risulterebbe pari a 70,7 ohm; in ogni caso, il lieve disadattamento risultante dall'uso di coassiali da 75 ohm è in pratica trascurabile.
Nelle Yagi incrociate, per ottenere il desiderato fronte d'onda circolare, solitamente un gruppo di elementi viene montato avanzato di 1/4 di lunghezza d'onda rispetto all'altro in confronto all'estremità posteriore del boom.

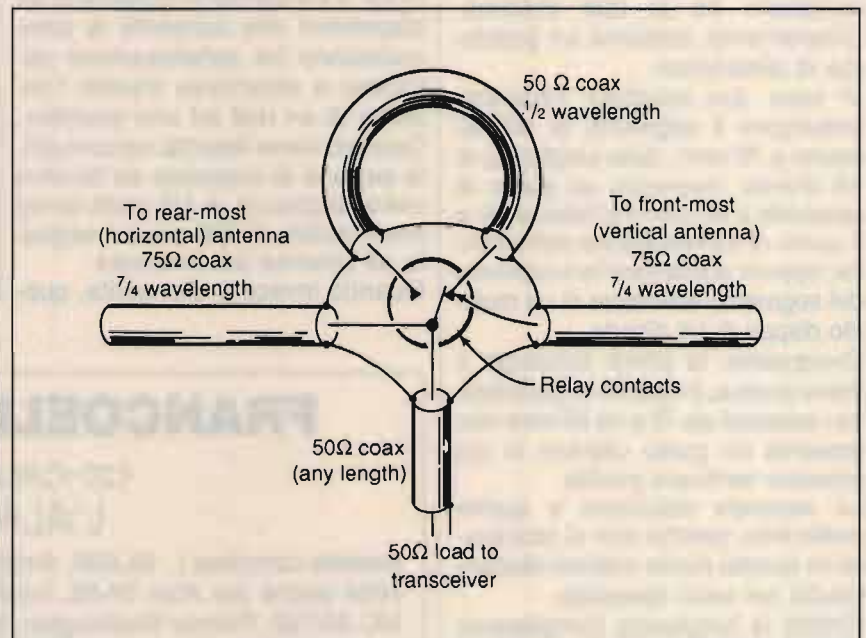



figura 5
"Schema del circuito per l'inversione della polarizzazione circolare tramite un relè che inserisce una linea di ritardo in coassiale di lunghezza pari a 1/2 onda (vedi testo)".
To rear-most/front-most antenna = all'antenna retroposta/avanzata; Relay contacts = contatti del relè.

Se le due antenne vengono combinate nel modo descritto, il senso circolare del sistema ottenuto sarà determinato dalla polarizzazione dei dipoli alimentati di ciascuna antenna.
Per invertire il senso circolare, è necessario solamente inserire un ritardo pari a 1/2 lunghezza d'onda nell'alimentazione del gruppo più avanzato di elementi.
L'effetto di questo inserimento è quello di annullare l'avanzamento fisico (meccanico) pari a 1/4 d'onda del gruppo più avanzato di elementi e di ritardare ulteriormente di un addizionale 1/4 d'onda il suo segnale, rendendo in questo modo questa parte di antenna quella elettricamente più arretrata.
Queste tecniche per la combinazione e la messa in fase di due antenne, una orizzontale e l'altra verticale, funzioneranno egualmente bene usando sia uno sia due boom.
Se si utilizzano antenne totalmente separate, come nel precedente esempio relativo ai 1296 MHz, è per altro richiesta una modifica alla tecnica descritta.
Usando un cavo con fattore di velocità pari a 0,66, 1/4 di lunghezza d'onda a 1275 MHz è pari a 3,88 centimetri, per un totale di 7,76 centimetri tra le due antenne. Chiaramente, abbiamo un problema di dimensioni.
Vi sono due soluzioni. Possiamo prolungare il segmento di adattamento a 70 ohm, della lunghezza di 1/4 d'onda, inserendo un pezzo di coassiale a 50 ohm tra l'adattatore e il punto di alimentazione dell'antenna; oppure aumentare la lunghezza del segmento adattatore di un multiplo dispari di 1/4 d'onda.
Ovviamente, la prima soluzione è meno pratica, in quanto la giunzione tra i coassiali da 70 e da 50 ohm rappresenta un punto ulteriore in cui possono verificarsi perdite.
La seconda soluzione è quella preferibile, poiché non si realizzano in questo modo ulteriori discontinuità nel cavo coassiale.
Finché la lunghezza complessiva dell'adattatore risulterà pari ad un multiplo dispari di 1/4 d'onda, si otterrà sempre l'adattamento di impedenza richiesto.
C'è un piccolo prezzo da pagare, in quanto aumentando la lunghezza dell'adattatore si avrà un proporzionale restringimento della gamma operativa.
In fig. 4 sono illustrate le curve di ROS per sezioni di adattamento di lunghezza pari ad 1/4 e 7/4 di lunghezza d'onda. È possibile notare come, sebbene utilizzando adattatori da 7/4 d'onda sia evidente un certo grado di disadattamento in corrispondenza degli estremi della banda, il ROS complessivo sulla intera gamma operativa sia in effetti soddisfacente.
Con un cavo coassiale con fattore di velocità di 0,66, 7/4 di lunghezza d'onda corrispondono a 27,2 centimetri.
Questa lunghezza di sezione d'adattamento per ciascuna antenna consente un distanziamento di 30,48 centimetri tra le due antenne, una buona separazione per la produzione di un fronte d'onda circolare.
Il mancato raggiungimento di un ROS di 1:1 da parte di tutte e due le sezioni adattatrici dipende dall'uso di un coassiale da 75 ohm invece di uno da 70 ohm come teoricamente necessario.

L'inversione di polarità

In fig. 5 è illustrato lo schema di un dispositivo che consente la commutazione tra polarizzazione destrorsa e sinistrorsa tramite l'impiego di un relè ad uno scambio.
Quando viene inserita nel circuito, la sezione di coassiale da 50 ohm della lunghezza di 1/2 onda serve per ritardare di 180 gradi il segnale all'antenna più avanzata.
Quando invece è disinserita, questa sezione si comporta come uno stub aperto di mezz'onda rispetto alla frequenza operativa, per cui ha minimo effetto.
Tutti i collegamenti col relè coassiale devono essere i più corti possibile.
La sezione a 7/4 d'onda che va all'antenna più avanzata dovrebbe essere accorciata di una lunghezza pari a quella delle strutture interne del relè, considerando il fattore di velocità del coassiale.
Per un cavo con fattore di velocità di 0,66 ed un relè con lunghezza interna di 3,17 centimetri, il cavo dovrebbe essere accorciato di 0,66×3,17 cm, cioè 2,1 centimetri; ciò considerando un relè con dielettrico in aria, il cui fattore di velocità sia quindi pari a 1.
Si avrà un leggero disadattamento di impedenza dovuto al relè a 50 ohm; comunque, la breve lunghezza elettrica dei contatti fa sì che il disadattamento risulti trascurabile.

Conclusioni

In generale, la polarizzazione circolare risulta essere quella preferita sia per le comunicazioni terrestri sia per quelle spaziali.
Su frequenze superiori a 450 MHz, è possibile ottenere prestazioni eccellenti impiegando Yagi orizzontali e verticali separate e messe correttamente in fase.
La combinazione e l'adattamento tra le due antenne può essere ottenuto per mezzo di spezzoni di cavo coassiale di lunghezza corrispondente a multipli dispari di 1/4 di lunghezza d'onda e con l'uso di bocchettoni standard.

Un ricevitore "da viaggio": il SONY PRO70

• *Giuseppe Zella* •

La continua e inesauribile ricerca "made in Japan", volta a soddisfare le necessità del SWL che "viaggia", per lavoro o per diletto, ha sfornato un nuovo "mostro" super miniaturizzato, strabiliante per le dimensioni e ancor più per le sue capacità: il PRO70 della Sony.

Ha le dimensioni di un "palmare" e copre, a sintonia continua, tutte le frequenze **da 150 kHz a 108 MHz,** espandibili sino a **223 MHz** mediante l'impiego di un converter inserito direttamente nella presa di antenna del ricevitore. Demodula emissioni in AM SSB FM e NBFM (FM a banda stretta); non consente però la demodulazione sincrona della emissione AM, come avviene invece nell'altro modello portatile della stessa Casa l'ICF 2001D, molto più grande. È quindi un apparecchio ideale per chi va in vacanza oppure effettua viaggi di lavoro e non disdegna di associarvi anche la possibilità di ricevere le Emittenti locali, specialmente se in località esotiche. È dotato di una serie di tasti multifunzione, oltre naturalmente alla "keyboard" tastiera di sintonia, e dispone di 40 memorie selezionabili in quattro pagine da 10 memorie ciascuna, mediante un opportuno selettore. Tutte le funzioni vengono visualizzate su di un display a cristalli liquidi, illuminabile all'occorrenza (per impiego notturno) e che riporta anche l'indicatore della frequenza su sei digit. È dotato di un'antenna a stilo retrattile dotata di attacco di tipo "TNC" che viene innestata nella parte superiore dell'apparecchio; la medesima presa d'antenna consente l'innesto del convertitore per le frequenze **da 115,15 a 220 MHz**, dotato di alimentazione autonoma. La medesima presa accetta anche il collegamento di un'antenna esterna tanto per impiego nelle alte frequenze (ad esempio da 30 a 180 MHz), che per frequenze più basse (onde corte); la connessione all'antenna esterna deve comunque avvenire mediante connettore di tipo TNC.

L'antenna telescopica esterna viene utilizzata nella ricezione delle onde corte sino alla massima frequenza ricevibile in VHF (108 MHz) e la sua lunghezza incide particolarmente nella ricezione di emissioni di radiodiffusione nella banda locale a modulazione di frequenza; medesimo discorso vale per l'impiego di un'antenna esterna, in sostituzione dello stilo, per la ricezione nelle gamme citate. L'antenna per onde lunghe e medie è una piccola barra di ferrite e non può essere esclusa volendo ad esempio utilizzare un'antenna più appropriata per tali bande, di tipo esterno. Questa è una prima limitazione nelle possibilità di impiego dell'apparecchio; per ovviare almeno in parte a questo problema si dovrà ricorrere ad artifici, ad esempio un'antenna in ferrite esterna accoppiata passivamente alla ferrite del ricevitore. Naturalmente tutto ciò è fattibile nel caso di impiego fisso, un po' meno pratico se lo si usa in viaggio; è quindi da escludere la possibilità di facili ricezioni DX in onde lunghe e medie, a meno che non ci si trovi a modeste distanze da Emittenti "esotiche".

In onde corte le possibilità sono invece decisamente maggiori anche utilizzando solamente l'antenna a stilo in dotazione; ovviamente tutto ciò è rapportato al fatto che la ricezione avvenga in luoghi non molto schermati e per segnali di una certa intensità, in caso contrario si dovrà inevitabilmente ricorrere all'antenna esterna. Non esiste alcun indicatore dell'intensità del segnale ricevuto (Smeter), neppure di tipo digitale, a led o barre, e quindi la valutazione è totalmente affidata all'udito dell'operatore. Altro particolare abbastanza stupefacente è la fedeltà del piccolissimo altoparlante, se comparata con le dimensioni del medesimo; altra funzione possibile è la connessione di un registratore magnetico e di un auricolare.

In tutta questa notevole sequela di possibilità e pregi, esistono comunque alcune limitazioni, prima tra tutte in ordine di importanza è certamente quella dell'impossibilità di ricevere una Emittente che trasmette su di una frequenza che venga a cadere al di fuori dei passi programmati di sintonia nelle varie gamme, selezionandola mediante la keyboard. I passi di sintonia, ovvero l'intervallo tra ciascun canale, sono pre-programmati in rapporto alla banda (o frequenza) che si desidera ricevere, secondo questa sequenza:

FREQUENZA	INTERVALLO
150 ÷ 528 kHz	3 kHz
531 ÷ 1602 kHz	9 (10) kHz
1605 ÷ 45995 kHz	5 kHz
50 ÷ 75,995 MHz	5 kHz (che diviene di 50 kHz ricevendo in FM)
76 ÷ 108 MHz	50 kHz

Ciò significa che se, ad esempio, si desiderasse impostare la frequenza di 4819 kHz mediante la keyboard, all'atto pratico l'informazione verrà arrotondata al valore pari a 5 kHz nella sequenza programmata, ovvero 4815 kHz; medesimo discorso vale nel caso di 4814 kHz, che verrà eseguita come 4810 kHz. **È comunque possibile ottenere variazioni in più o meno** rispetto alla frequenza sintonizzata in modo automatico e secondo l'esempio illustrato, agendo su di un ulteriore comando di **sintonia fine** la cui escursione consente variazioni pari a + o − 3,5 kHz rispetto alla frequenza indicata dal display, **senza che quest'ultimo indichi la variazione di frequenza ottenuta con il controllo fine**; ci si deve quindi orientare un po' "a lume di naso". Medesima situazione si verifica nel caso della ricezione di una emissione SSB; qualora l'Emittente sintonizzata trasmetta su di una frequenza cadente tra i due intervalli di 5 kHz, pur senza essere necessariamente né sulla frequenza inferiore né su quella superiore, essa potrà comunque essere demodulata agendo sempre sul controllo di sintonia fine, ma la sua effettiva frequenza di emissione rimarrà sempre approssimata o per eccesso o per difetto, sino a un massimo (o minimo) di 3,5 kHz rispetto alla frequenza indicata dal display. Anche nel caso di ricezione di emissioni FM, se si dovesse impostare la frequenza di 92,540 MHz, la sintonia e la visualizzazione di frequenza risulterà essere di 92,500 MHz. Queste laboriose operazioni di sintonia penalizzano purtroppo la ricezione creando confusione, qualora si desideri impostare una frequenza non contenuta nelle 40 memorie che sono presintonizzabili "una tantum" e selezionabili di volta in volta. Utilizzando invece il metodo di selezione o scansione automatica delle pagine di memoria, l'operazione di sintonia fine appare meno pesante, pur essendo sempre un problema dal punto di vista della determinazione dell'effettiva frequenza che si sta ricevendo; fortunatamente le Emittenti che operano su frequenze "strane" non sono tutte quelle che si incontrano dalle onde lunghe alle VHF, rimane però questa grave limitazione, particolarmente pesante nelle bande tropicali ove regnano in grande maggioranza Emittenti operanti su frequenze non esattamente intervallate di 5 kHz, in special modo le Latinoamericane.

Altro problema è legato ai segnali spuri generati dagli oscillatori di conversione che, pur essendo più intensi nelle frequenze attorno a **455** e **7200 kHz** e **55,390** e **55,845 MHz**, creano altri problemi di frequenza immagine nella banda VHF e ben oltre i due limiti di frequenza sopra indicati e specificati (molto onestamente) dal Costruttore. Non sono previste possibilità di variazione di larghezza di banda passante nell'ambito delle cinque possibilità di rivelazione, che viene automaticamente adeguata all'intervallo di canale programmato; nonostante ciò, la selettività ottenibile e riferita all'ampiezza dei segnali ricevuti mediante l'antenna a stilo o la ferrite è più che soddisfacente.

L'aspetto più interessante e stupefacente di questo simpatico aggeggio è senza dubbio la versatilità del sistema di sintonia che prevede ben **otto** differenti possibilità, ciascuna con una ragione ben determinata; vale quindi la pena di citare nei dettagli questa caratteristica davvero esclusiva nell'ambito di una notevole gamma di ricevitori, anche di prestazioni superiori, senza dubbio unica nell'ambito dei portatili.

1) SINTONIA DIRETTA: quando sia nota la frequenza di una Emittente che si desidera sintonizzare, si introduce il valore di frequenza impostandolo mediante la keyboard.

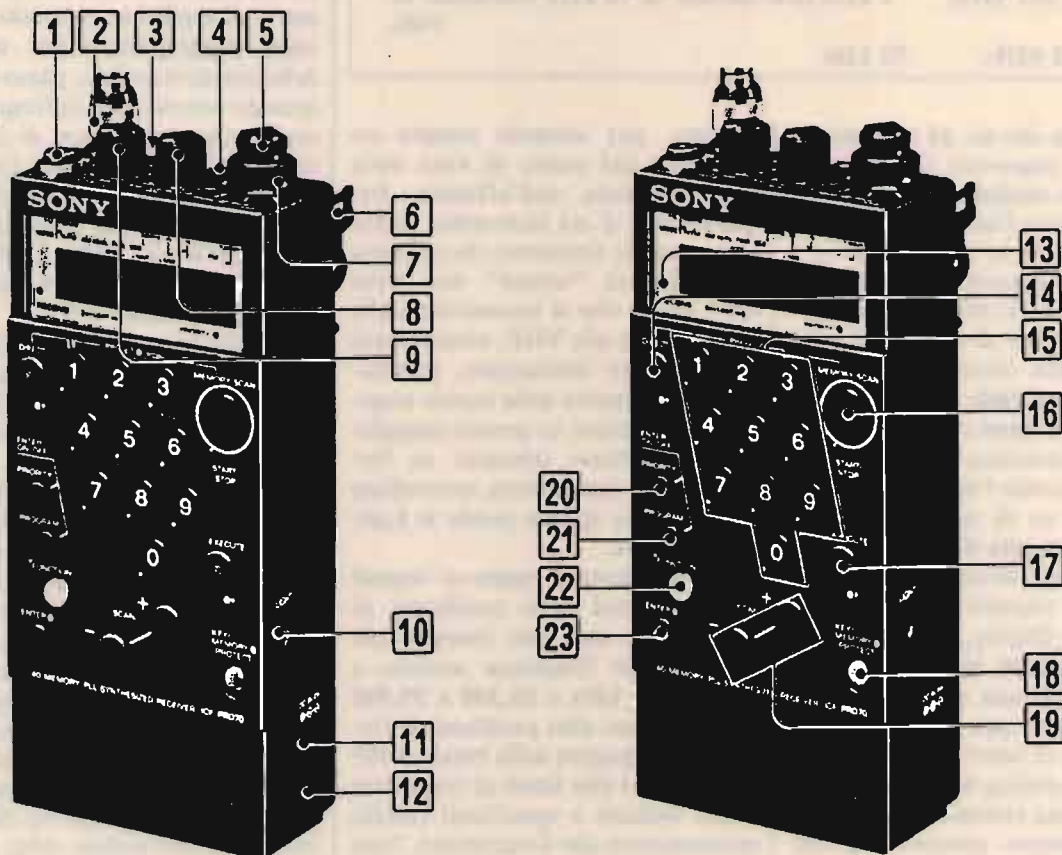
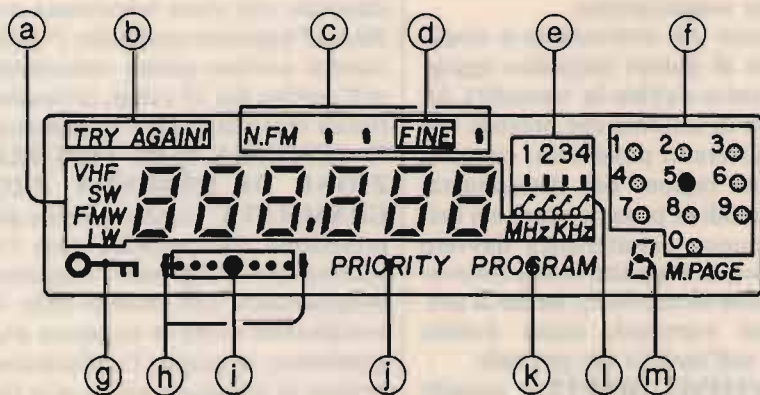
2) SINTONIA MEMORIZZATA: quando si desideri ricevere una Emittente precedentemente memorizzata, è sufficiente premere un solo tasto della keyboard.

3) SINTONIA MANUALE: permette di esplorare, secondo l'intervallo programmato per ciascuna delle bande ricevibili, passo-passo e quando non sia nota la frequenza di una Emittente, oppure di sintonizzare con precisione una Emittente incontrata nel corso dell'esplorazione totale o parziale della banda.

4) SINTONIA PER ESPLORAZIONE (SCANNER): si ottiene l'esplorazione automatica di tutte le frequenze coperte dal ricevitore (da 150 kHz a 108 MHz), quando non si voglia ricevere una Emittente operante in una gamma ben determinata (OL/OM/OC/FM).

5) SINTONIA A ESPLORAZIONE LIMITATA (SCANNER DI BANDA): previa la impostazione dei limiti di frequenza (inferiore e superiore) di ciascuna gamma (ad esempio 510 ÷ 1600 kHz in onde medie) l'esplorazione avviene automaticamente e solamente entro i limiti predeterminati; sistema molto utile quando si voglia tenere sotto controllo la presenza o l'assenza di più Emittenti operanti su differenti frequenze nell'ambito della medesima gamma, senza dover ripetere ogni volta l'operazione di sintonia diretta.

6) SINTONIA CON ESPLORAZIONE DI MEMORIA (SCANNER DI MEMORIA): questa funzione consente l'esplorazione di una delle quattro pagine di memoria disponibili, ovvero di dieci memorie ciascuna, che viene selezionata mediante l'apposito comando; l'esplorazione avviene quindi unicamente nell'ambito dei 10 canali prememorizzati entro la pagina selezionata.

7) SINTONIA CON ESPLORAZIONE DI MEMORIA PROGRAMMATA: funzione simile alla precedente che permette però l'esplorazione delle sole frequenze programmate nell'ambito delle 40 complessive e con la sequenza programmata; in pratica l'esplorazione avviene in sequenza, anche se le frequenze programmate sono contenute ad esempio nella pagina 1, nella 3, nella 1, nella 4, nella 2, ecc., richiamandole secondo l'ordine programmato.

Dislocazione dei comandi del SONY "PRO70"; molti sono a duplice funzione (vedi descrizione secondo la numerazione indicata).
Dal manuale di istruzioni del ricevitore.

Vista del display LCD del SONY PRO70.
La descrizione delle funzioni visualizzate segue i medesimi riferimenti riportati in figura (dal manuale di istruzioni del ricevitore).

8) SINTONIA CON PRIORITÀ: è forse la funzione più interessante per chi si dedica alla ricezione di emissioni discontinue; permette infatti di poter controllare **ogni tre secondi** la presenza di una emissione preprogrammata, pur ricevendo una qualunque altra frequenza. Ogni tre secondi la sintonia si sposterà automaticamente sul canale programmato per poi ritornare nuovamente nella frequenza precedente. Ideale senza dubbio per chi si interessa di ricezione "utility".
Tutte queste notevoli capacità automatiche sono ottenibili agendo opportunamente sui numerosi tasti multifunzione che costellano il pannello anteriore del ricevitore; avvalendoci dei riferimenti indicati nelle

figure, vediamo quindi di conoscere quali e quante siano le funzioni di ciascuno di questi comandi e la loro dislocazione:

1) INTERRUTTORE DI ALIMENTAZIONE (POWER).

2) CONNETTORE D'ANTENNA (di tipo TNC).

3) PRESA PER AURICOLARE.

4) PRESA PER IL REGISTRATORE.

5) CONTROLLO DI SINTONIA FINE: viene utilizzato nella ricezione AM e SSB; nella ricezione SSB l'inserzione di questo comando è automatica, nella ricezione AM Wide o AM Narrow la sua inserzione avviene invece previa impostazione mediante il comando FUNCTION e il tasto 6 della keyboard; la funzione eseguita viene indicata dal display LCD con la definizione FINE.

6) ATTACCO PER LA CINGHIA DI TRASPORTO.

7) SELETTORE DELLE PAGINE DI MEMORIA (PAGE): viene utilizzato per la selezione manuale delle pagine da 1 a 4.

8) CONTROLLO DI SILENZIAMENTO (SQL): controlla la soglia dello squelch e dispone di un deviatore coassiale alla manopola; nella posizione AUTO (manopola premuta) il segnale viene livellato a una soglia di livello inferiore a quella prestabilita dal Costruttore (e ovviamente anche il rumore). In posizione MANUAL (manopola sollevata) il livello di soglia viene determinato manualmente mediante il controllo SQL.

9) CONTROLLO DI VOLUME E TONO: anche questo controllo è a doppia funzione; prevede la possibilità di variazione della tonalità dell'audio, accentuando i bassi nella posizione LOW (comando premuto), oppure gli acuti nella posizione HIGH (comando estratto). Il controllo principale (potenziometro) consente la regolazione del volume in entrambe le posizioni tonali.

10) IL TASTO PER L'ILLUMINAZIONE (LIGHT): illumina il display LCD per la durata di dieci secondi, al fine di economizzare le batterie; premendo uno qualunque dei tasti della keyboard l'illuminazione verrà prolungata per altri dieci secondi.

11) PRESA D'ENTRATA DELLA ALIMENTAZIONE ESTERNA (DC 6 V): esclude l'alimentazione autonoma e il ricevitore è alimentato mediante un apposito alimentatore supplementare da rete oppure mediante batteria a 12 o 24 V, previa interposizione di cavi appositi che ne limitano la tensione al valore nominale di 6 V.

12) COMPARTIMENTO PILE.

13) LED INDICATORE DI RICEZIONE (RECEIVE): si accende quando è presente un segnale (oppure rumore).

14) TASTO DI SINTONIA DIRETTA (DIRECT): viene premuto prima della impostazione del valore di sintonia sulla keyboard; viene altresì utilizzato in unione ai tasti FUNCTION e al tasto ENTER.

15) TASTI NUMERICI: svolgono la duplice funzione di sintonizzazione delle frequenze memorizzate e per l'introduzione delle frequenze con sintonia diretta. Vengono inoltre utilizzati in combinazione con i tasti FUNCTION - ENTER - PROGRAM o PRIORITY.

16) TASTO DI ESPLORAZIONE DELLA MEMORIA (MEMORY SCAN): viene premuto quando si inizia l'esplorazione della memoria (vedi capoverso 6 di sintonia) con l'esclusione della funzione PROGRAM, oppure con l'inserimento della medesima per la funzione di sintonia con esplorazione di memoria programmata (vedi capoverso 7).

17) TASTO D'ESECUZIONE (EXECUTE): premuto dopo che sia stata impostata la frequenza per la sintonia diretta mediante i tasti numerici; viene altresì utilizzato in combinazione con i tasti FUNCTION o ENTER.

18) TASTO DI PROTEZIONE DELLE TASTIERE DI MEMORIA: premendo questo tasto vengono annullate tutte le funzioni della tastiera numerica e dei tasti complementari; tale condizione viene visualizzata mediante un apposito simbolo che compare sul display LCD. È indicato con il riferimento KEY/MEMORY PROTECT e viene utilizzato anche in combinazione con il tasto ENTER.

19) TASTI DI ESPLORAZIONE ASCENDENTE E DISCENDENTE (SCAN +/−): vengono utilizzati nell'ambito della funzione di sintonia manuale e per iniziare l'esplorazione di sintonia totale e sintonia limitata (vedi 4 e 5).

20) TASTO DI SINTONIA CON PRIORITÀ (PRIORITY): attiva e disattiva la funzione di sintonia con priorità (vedi 8); l'attivazione della funzione è visualizzata dal display con la comparsa della indicazione PRIORITY.

21) TASTO DI ESPLORAZIONE DELLA MEMORIA PROGRAMMATA (PROGRAM): inserisce e disinserisce tale funzione (vedi 7); l'esecuzione di detta funzione viene visualizzata dal display mediante l'indicazione PROGRAM.

22) TASTO DI SELEZIONE DELLE FUNZIONI (FUNCTION): le numerose funzioni del ricevitore vengono comandate dal tasto FUNCTION impiegato unitamente ai dieci tasti numerici della keyboard (duplice funzione dei medesimi), al tasto di sintonia diretta DIRECT (vedi 14), al tasto di esecuzione EXECUTE (vedi 17) e al tasto di esplorazione della memoria MEMORY SCAN (vedi 16), anch'essi a duplice funzione, con la sequenza riportata nella tabella di funzioni.

UTILIZZO PRATICO DELLE FUNZIONI OTTENUTE

1) Consente la selezione del modo di esplorazione di gamma con la metodologia della sintonia per esplorazione. Con i tasti 1 - 2 - 3 della keyboard numerica si ottiene la funzione rispettiva di ESPLORAZIONE LIMITATA - ESPLORAZIONE DELLA MEMORIA - ESPLORAZIONE DELLA MEMORIA PROGRAMMATA.

2) Mediante i tasti numerici 4-5-7-8-9 si ottiene la selezione del modo di rivelazione: FM - AM LARGA - FM STRETTA - AM STRETTA - SSB, rispettivamente.

3) Il tasto numerico 6 viene visualizzato per l'inserzione/esclusione del controllo di sintonia fine in AM con la relativa indicazione FINE che compare nel display.

4) Il tasto numerico zero viene utilizzato per l'attivazione della funzione di SINTONIA CON ESPLO-

RAZIONE LIMITATA (esempio, la banda delle onde medie) indicata dalla comparsa di due barre nel display.
5) Il tasto DIRECT consente di visualizzare la frequenza limite inferiore impostata per la funzione di SINTONIA CON ESPLORAZIONE LIMITATA, mentre il tasto EXECUTE consente la visualizzazione della frequenza limite superiore; tutto ciò viene ovviamente indicato dal display a sei digit.
6) Il tasto MEMORY SCAN consente infine di attivare la funzione di RICERCA SEQUENZIALE della memoria, con il controllo PROGRAM escluso, oppure di RICERCA PROGRAMMATA con l'inserzione di detta funzione mediante il medesimo controllo.
Tutte le funzioni sopra elencate sono svolte sempre in unione al tasto FUNCTION.

Tabella illustrativa delle funzioni ottenibili mediante l'impiego del tasto "FUNCTION" e dei tasti della keyboard numerica (da 0 a 9) e di altri tre tasti supplementari.
La descrizione delle operazioni segue la medesima numerazione riportata in tabella (dal manuale di istruzioni del ricevitore).

IL DISPLAY, oltre a fornire la visualizzazione della frequenza ricevuta, riporta anche alcune indicazioni supplementari riguardanti le funzioni più importanti del ricevitore con la finalità duplice di illustrare quale funzione viene eseguita e che la medesima è stata effettivamente accettata dal sistema di controllo di funzione dell'apparecchio.
Facendo riferimento all'illustrazione del display del ricevitore che, per una ovvia ragione di comodità di lettura, riporta contemporaneamente tutte le visualizzazioni ottenibili (in realtà non tutte possono essere ottenute in contemporanea), possiamo analizzarne il contenuto:
a) INDICATORE DELLA FREQUENZA ricevuta e della gamma nella quale essa è contenuta (VHF - ONDE CORTE - MEDIE - LUNGHE - FM).
b) INDICATORE DI NUOVO TENTATIVO qualora si esegua una impostazione errata dei comandi da keyboard.
c) INDICATORE DEL MODO DI RIVELAZIONE UTILIZZATO (FM - FM Narrow - AM - AM Narrow - SSB).
d) INDICATORE DELL'INSERIMENTO DEL COMANDO DI SINTONIA FINE per la ricezione AM.
e) INDICATORE DELLA PAGINA DI MEMORIA SELEZIONATA mediante l'apposito comando superiore.
f) INDICATORE DI EMITTENTE MEMORIZZATA; i dieci punti (da 0 a 9) corrispondono a ciascuno dei dieci tasti della keyboard numerica e l'accensione di uno di essi indica che l'Emittente è stata memorizzata nel tasto numerico corrispondente.
g) INDICATORE DI PROTEZIONE DEI TASTI, ovvero della totale inibizione dei medesimi.
h) INDICATORI DI ESPLORAZIONE LIMITATA della memoria (vedi esempio onde medie).
i) INDICATORE DEL MODO DI ESPLORAZIONE (scan 1 - scan 2 - scan 3).
j) INDICATORE DI SINTONIA CON PRIORITÀ.
k) INDICATORE DELLA SEQUENZA DI ESPLORAZIONE PROGRAMMATA.
l) INDICATORE DI PROTEZIONE DI MEMORIA, ovvero di inibizione dell'accesso ad una determinata pagina memorizzata.
m) INDICATORE DI PAGINA DI MEMORIA.

Veniamo alle **specifiche tecniche**: il PRO70 è una supereterodina a doppia conversione di frequenza per le frequenze da 150 kHz a 80 MHz e supereterodina a singola conversione da 80 a 108 MHz. La potenza di uscita di bassa frequenza, al 10% di distorsione, è di 400 mW, d'altra parte le ridottissime dimensioni dell'altoparlante (7 × 3,5 cm) non consentono di ottenere più di tanto senza incorrere in problemi di distorsione notevole; la limitazione della potenza di bassa frequenza è anche in funzione di prolungare la durata della alimentazione a pile nell'impiego portatile. L'alimentazione è pari a 6 V a corrente continua e viene ottenuta mediante l'impiego di quattro pile tipo R6 oppure mediante una batteria supplementare ricaricabile, fornita quale "optional". In questo ambito sono pure offerti: l'alimentatore da rete, il cavo per l'alimentazione da batteria dell'automobile da 12 V oppure per batterie da 24 V, oltre alla già citata batteria ricaricabile denominata BP 23. La durata delle pile, utilizzando il tipo consigliato della Sony, è di circa dieci ore. Il peso di circa 650 grammi e le ridottissime dimensioni, 90 × 182 × 50 mm, sono senza dubbio ineguagliabili, almeno a tutt'oggi. L'apparecchio è corredato di un completissimo manuale con esplicazioni molto dettagliate e chiare istruzioni per l'impiego, piuttosto corposo date le molteplici possibilità e funzioni del ricevitore. Inutile dire che l'apparecchio è estremamente stabile in frequenza,

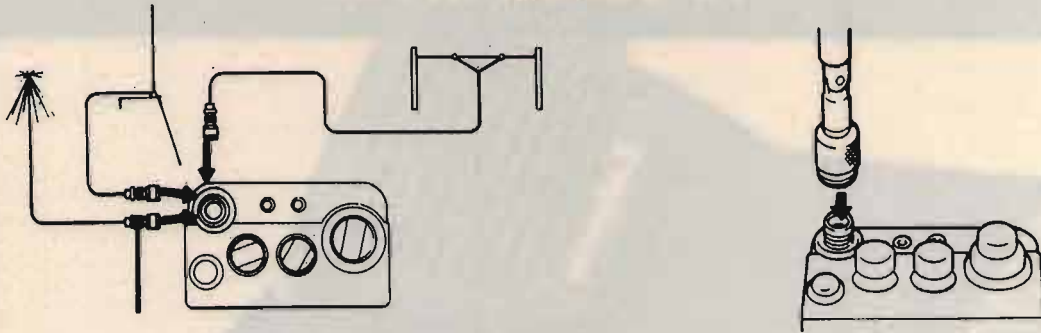



Illustrazione delle possibili antenne utilizzabili in unione al PRO70, installate all'esterno (Discone e/o Ground Plane per le VHF, dipolo per le onde corte) e tutte collegabili con discesa coassiale da 50 a 75 Ω mediante presa coassiale di tipo TNC. Nella medesima presa d'antenna viene collegata l'antenna a stilo in dotazione, anch'essa provvista di attacco TNC (dal manuale di istruzioni del ricevitore).

grazie all'impiego di un sistema di frequenza controllato con sistema PLL.

Tirando le conclusioni: è sicuramente un **ottimo ricevitore** considerandolo nella categoria dei portatili, soprattutto per le notevoli funzioni automatiche ottenibili. Non può comunque essere considerato alla pari o superiore ai ricevitori semiprofessionali più noti del mercato (e più costosi), per la mancanza di funzioni molto importanti quale ad esempio la possibilità della larghezza di banda variabile tanto mediante l'inserzione di filtri di qualità che mediante l'utilizzo del PBT.
Per l'ascolto generale e talvolta anche nell'impiego DX non molto critico **è senza dubbio valido**, anche considerando l'aspetto estremamente compatto e il prezzo **decisamente molto interessante**; in Giappone costa infatti attorno alle 500.000 lire. È sicuramente destinato a conquistare una larga fetta del mercato mondiale dei portatili anche se, essendo un ricevitore comparso nel mercato da meno di un anno, non ancora molto diffuso.

CQ

Lafayette Wisconsin
40 canali in AM

Il moderno e compatto con indicatore di segnali LED.

Apparato di concezione moderna incorporante recenti soluzioni tecniche, completo di tutti quei circuiti indispensabili nell'impiego veicolare. L'indicazione del canale operativo è data da un visore a due cifre a 7 segmenti di grandi dimensioni. L'indicazione del segnale ricevuto e l'indicazione della potenza RF relativa trasmessa o la percentuale di modulazione sono indicate da una fila di 4 diodi Led. La configurazione del ricevitore è a doppia conversione ed incorpora pure il circuito di silenziamento. Una levetta posta sul pannello frontale permette di predisporre il funzionamento dell'apparato quale amplificatore di bassa frequenza. In tale caso sarà opportuno impiegare un altoparlante a tromba esterno. La custodia metallica non è vincolata all'alimentazione. Qualsiasi polarità di quest'ultima potrà essere così riferita a massa. Le minime dimensioni dell'apparato consentono un'efficace installazione pure nei mezzi più sacrificati.

CARATTERISTICHE TECNICHE

TRASMETTITORE
Potenza RF: 5 W max con 13.8V di alimentazione.
Tipo di emissione: 6A3 (AM).
Soppressione di spurie ed armoniche: secondo le disposizioni di legge.
Modulazione: AM al 90% max.
Gamma di frequenza: 26.965 - 27.405 KHz.

RICEVITORE
Configurazione: a doppia conversione.
Valore di media frequenza: 10.695 MHz; 455 KHz.
Determinazione della frequenza: mediante PLL.
Sensibilità: 1 μV per 10 dB S/N.
Portata dello Squelch: 1 mV.
Selettività: 60 dB a ±10 KHz.
Reiezione immagini: 60 dB.
Livello di uscita audio: 2.5W max su 8 Ω.
Consumo: 250 mA in attesa, minore di 1.5A alla massima potenza.
Impedenza di antenna: 50 ohm.
Alimentazione: 13.8V c.c.
Dimensioni dell'apparato: 116 x 173 x 34 mm.
Peso: 0.86 Kg.

Lafayette
marcucci S.p.A.

Controllo dei diodi

• Corradino Di Pietro, I0DP •

Le misure ohmetriche sono forse le più importanti per noi riparatori — dilettanti, in quanto ci permettono di effettuare queste misurazioni con l'apparato spento. Anzi, l'apparato *deve sempre essere spento*, altrimenti danneggiamo l'ohmetro.

Avendo chiarito nei precedenti articoli (1) (2), che lo strumento del tester è sempre lo stesso — un misuratore di corrente — è chiaro che avremo bisogno di una batteria, che farà passare della corrente nella resistenza in prova, e poi, con la legge di Ohm, possiamo ricavare il valore.

Prima di andare avanti, vale forse la pena di ricordare che con il termine "resistenza in prova" non si intende soltanto un componente nel senso stretto della parola; spesso, quello che vogliamo misurare è la giunzione di un semiconduttore che è più delicata di una resistenza.

Questo metodo di misurare la resistenza di un componente ha alcuni svantaggi.

Capita frequentemente che la batteria sia scarica proprio quando i negozi sono chiusi! Per fortuna i dilettanti sono buoni "arrangisti", e ci si può autocostruire un "ohmetro di fortuna" con quello che si ha disponibile.

A differenza dei controlli ohmetrici sui circuiti a valvole, nei semiconduttori bisogna conoscere la polarità dei puntali: le giunzioni hanno una resistenza **ben diversa** se sono polarizzate direttamente o inversamente. Per farla breve, spesso il valore misurato va interpretato, il che non è sempre facile. A volte, è necessario dissaldare qualcosa per capirci meglio.

Con questo non voglio scoraggiare nessuno, voglio solo dire che queste misurazioni sui semiconduttori richiedono pratica e teoria, cioè tempo e pazienza. Richiedono anche prudenza, dato che una giunzione può essere danneggiata — leggi distrutta — da eccessiva corrente o tensione.

Concludendo, la cosa migliore è partire dal diodo, che ha una sola giunzione, per poi passare ai semiconduttori meno semplici.

Prima di passare al controllo dei diodi, vorrei dire qualcosa sul funzionamento di un ohmetro, anche per stabilirne i limiti, così come abbiamo fatto con tensioni e correnti. Queste brevi e incomplete notizie sull'ohmetro possono anche servire in caso di panne; oggi è difficile trovare qualcuno che ci ripari il tester, dobbiamo farlo da soli. Non è difficile, purché si abbia un libretto di istruzioni molto dettagliato.

CIRCUITO DI PRICIPIO DI UN OHMETRO

Il primo circuito che ci viene in mente è quello di figura 1: una batteria, un amperometro e la resistenza da misurare.

L'amperometro può essere il nostro tester, predisposto per correnti continue, e sistemato sulla portata più conveniente. Consideriamo il difetto principale di questo circuito.

Non è adatto per resistenze molto piccole; passerebbe in esse una corrente troppo forte, tale da distruggerle; il nostro scopo è possibilmente quello di non danneggiare nulla, anche se si tratta di una semplice resistenza da poche lire!

Dato che il difetto di questo brutale circuito di ohmetro è l'eccessiva corrente, è intuitivo che la soluzione sta nell'inserire una resistenza limitatrice.

Adesso abbiamo nel circuito una resistenza "incognita" e una "nota"; conoscendo tensione e corrente, non rimane che applicare la legge di Ohm.

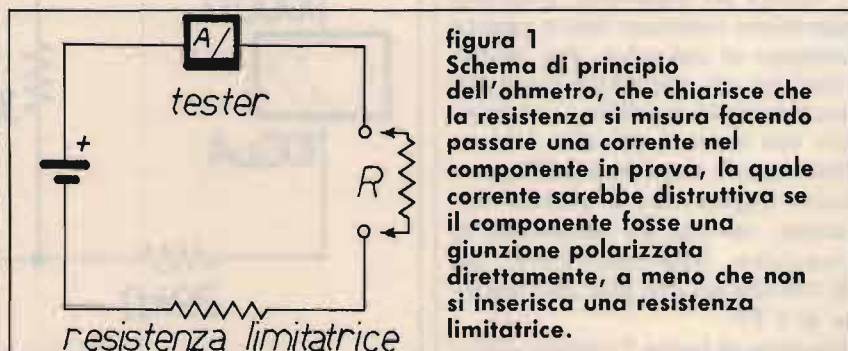



figura 1
Schema di principio dell'ohmetro, che chiarisce che la resistenza si misura facendo passare una corrente nel componente in prova, la quale corrente sarebbe distruttiva se il componente fosse una giunzione polarizzata direttamente, a meno che non si inserisca una resistenza limitatrice.

Anche se il circuito di figura 1 non è pratico, ho voluto ugualmente disegnarlo, perché esso è didattico: la sua estrema semplicità ci chiarisce che la misura della resistenza viene fatta in maniera indiretta, cioè misurando la corrente che attraversa il componente. Anche perfezionando il circuito di figura 1, **il componente da misurare sarà sempre sottoposto a una tensione e a una corrente che potrebbero non essere gradite.**

CIRCUITO PRATICO DELL'OHMETRO

Usiamo lo stesso strumento (100 μA, R_i = 1000 Ω) che abbiamo utilizzato per il voltmetro-amperometro autocostruito (1) (2).
Il circuito di figura 2 differisce da quello di figura 1 per la presenza di una resistenza limitatrice, che non è stata scelta a caso, ma è di valore tale da mandare lo strumento a fondo scala quando si cortocircuitano i puntali (la resistenza non è da 30 kΩ perché si è tenuto conto della R_i = 1000 Ω).
Adesso siamo sicuri che la corrente massima che può circolare nella resistenza in prova non può superare i 100 μA.
Vediamo che valori di resistenza possiamo misurare.
A centro scala, il valore sarà di 30 kΩ, dato che la resistenza da misurare è uguale a quella interna (ricordare sempre che lo strumento è un amperometro).
Sulla destra del quadrante, possiamo apprezzare valori fino a un migliaio di ohm; non possiamo leggere valori di qualche decina di ohm, ma la cosa non ci impressiona, possiamo facilmente rimediare con una resistenza-shunt.
A sinistra del quadrante, possiamo apprezzare resistenze fino a qualche centinaio di chiloohm. Per leggere valori più alti, potremmo usare uno strumento più sensibile e/o adoperare una tensione più alta. Con un alimentatore a uscita variabile, possiamo leggere fino a qualche megaohm, ma che ne penserebbe la giunzione base-emettitore del BC109 che accetta solo una tensione di 5 V?
Il circuito di figura 2 sarebbe valido

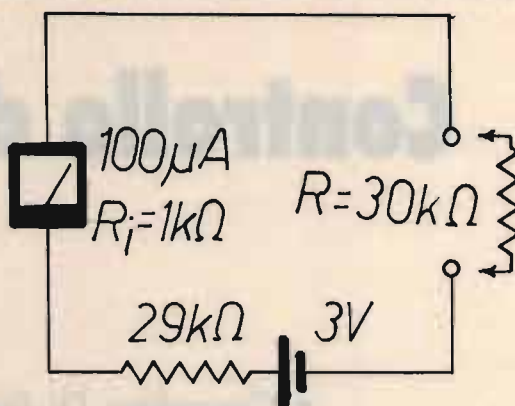
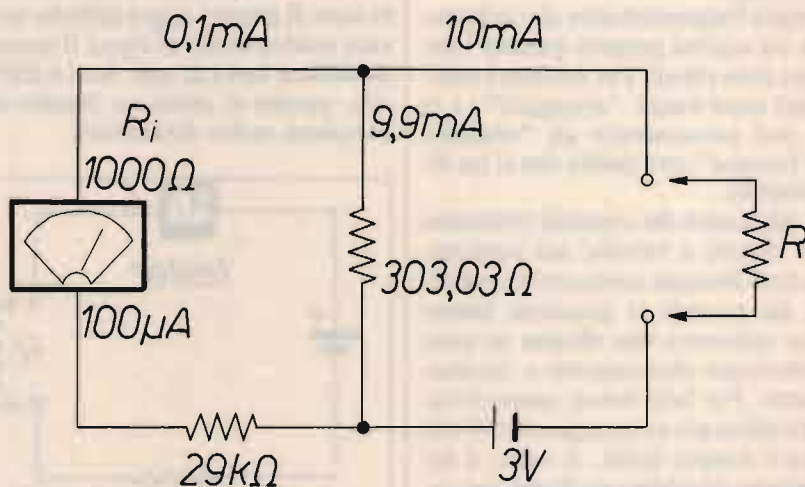



figura 2
Schema pratico di ohmetro. Se la resistenza in prova è da 30 kΩ, l'indice si fermerà a metà scala, perché anche la resistenza interna dell'ohmetro è 30 kΩ. L'amperometro segnerà 50 μA.

se la batteria avesse sempre la stessa tensione, il che non è possibile; la sua tensione scende con il tempo e con l'uso.
Per rimediare, si mette un reostato in parallelo allo strumento, in modo che si possa azzerare anche quando la batteria è leggermente esaurita. Anche la resistenza limitatrice va diminuita; diminuisce un po' anche il valore di centro scala.
Non entriamo nei dettagli di calcolo, perché la questione che ora ci interessa è come si diminuisce la portata; **ciò comporta un forte aumento della corrente che passa nel componente da misurare.**

RIDUZIONE DELLA PORTATA DELL'OHMETRO

Si mette una resistenza-shunt come indicato in figura 3.
In questo esempio abbiamo voluto diminuire di cento volte il valore di centro scala, portandolo a 300 Ω.
Il valore dello shunt è 99 volte più piccolo di 30 kΩ; questo spiega il valore apparentemente strano di detto shunt.
Adesso la resistenza interna dell'ohmetro è 300 Ω, e questo chiarisce il valore di centro scala, che è anch'esso di 300 Ω (la resistenza interna è data dal parallelo fra il resistore shunt e 30 kΩ).

figura 3
Per ridurre la portata di un ohmetro si inserisce una resistenza-shunt. Aumenta la corrente che passa nel componente da misurare.

Possiamo ridurre di 1000 volte la portata, dividendo 30 kΩ per 999; in questo modo possiamo misurare resistenze molto piccole.
Però c'è un guaio!
Più riduciamo la portata, più aumenta la corrente che passa nel componente da misurare; valori di 100 mA non sono rari nella portata più bassa, cioè Ω×1.
Si capisce che 100 mA non sono molto adatti per misurare la resistenza diretta di una giunzione, e allora conviene usare la portata Ω×10, oppure Ω×100.
La prova più lampante di questa corrente sulla portata più bassa, si effettua inserendo un led fra i puntali dell'ohmetro: esso si accende!
La corrente che passa nel componente varia a secondo della resistenza del componente stesso. Per esempio, nel mio tester passano 66 mA con i puntali in cortocircuito sulla portata Ω×1. Inserendo il led, passano una ventina di milliampere, che un led può sopportare.
Nel libretto di istruzioni dei tester tutto ciò è spiegato, o dovrebbe esserlo! Se così non fosse, non ci sono problemi: facciamo da noi, come si vede in figura 4.
Prendiamo un altro tester e infiliamo i puntali nelle boccole dell'ohmetro, commutando sulle varie portate. Dobbiamo misurare non solo la corrente ma anche la tensione, dato che i semiconduttori sono "permalosi" a correnti e tensioni al di sopra dei valori massimi.
Con la stessa prova stabiliamo anche la polarità dei due puntali.

CONTROLLO DEI DIODI CON L'OHMETRO

Cominciamo con i diodi, anche per ragioni di anzianità! Se non vado errato, è il più anziano semiconduttore. Trent'anni fa, ne bruciai diversi, perché non ne avevo capito bene le caratteristiche, e forse anche perché, a quei tempi, non erano così robusti come lo sono oggi.
Il segreto per il controllo di un componente è la conoscenza del suo funzionamento. Un diodo è un dispositivo che lascia passare corrente in un senso, e non la lascia passare nell'altro senso.
Quindi con il puntale positivo dell'ohmetro sull'anodo del diodo si misurerà una bassa resistenza (molta corrente); invertendo i puntali, si misurerà un'altra resistenza (niente corrente o quasi). Va ancora aggiunto che la curva caratteristica di un diodo non è lineare; conseguentemente la sua resistenza varierà, a secondo del tipo di ohmetro e della portata.
Una resistenza si comporta in maniera molto diversa, dato che la sua curva caratteristica è una linea retta.
Al contrario di quello che il neofita potrebbe supporre, è sempre consigliabile fare la prova con un diodo di cui si conoscono le caratteristiche principali; non conviene usare un diodo ignoto, che potrebbe anche essere difettoso. Solo dopo aver fatto pratica con diodi conosciuti, possiamo controllare diodi sconosciuti, e valutarne anche le caratteristiche principali (massima corrente e PIV); certo non basta l'ohmetro, ci vuole un alimentatore e il tester. Con l'ohmetro possiamo controllare se la giunzione funziona, e se si tratta di silicio o germanio.
Il sottoscritto ha cominciato con un comune 1N4002 (1 A), usato per raddrizzare l'alternata.

Su Ω×1 → 15 Ω.
Su Ω×10 → 120 Ω.
Su Ω×100 → 900 Ω.
Su Ω×1000 → 7000 Ω.

Ho poi misurato con l'ohmetro autocostruito (batteria da 4,5 V, invece di 3 V) e ho trovato valori differenti, il che è perfettamente normale.
Tutto ciò ci insegna una cosa importante.
Quando misuriamo la resistenza di uno stadio o di un intero apparato, **bisogna annotare il tipo di ohmetro usato e la portata**, altrimenti queste misurazioni non ci servono un gran ché, in caso di guasto.
Mi spiego con un esempio.
Io conosco la resistenza del mio exciter; essa mi è molto utile se sospetto che il guasto sia in questa sezione del TX, che è quella che produce il segnale in SSB su una frequenza non radiantistica, la quale, mediante un mixer, sarà traslata su frequenza radiantistica. In caso di guasto, misuro la resistenza dell'exciter con lo stesso ohmetro e stessa portata. Se essa corrisponde a quella annotata **sul mio personale manuale di servizio**, posso dare tensione con la quasi certezza che non accadrà nulla. Se invece la misurazione è differente, non è consigliabile dare tensione; conviene effettuare altre misurazioni, di cui parleremo quando vi presenterò lo schema del mio exciter. Ho voluto solo accennare all'importanza di effettuare queste misure **prima** che succeda il guasto: prevenire è meglio che curare!
Ritorniamo al nostro diodo, misuriamo la resistenza inversa.
In un diodo al silicio può essere di svariati megaohm; quindi l'indice dell'ohmetro non si sposterà affatto. Qui ci vorrebbe un ohmetro elettronico. In ogni modo, per noi è sufficiente che l'indice resti fermo!
Passiamo al controllo del 1N914 (small signal diode), anch'esso al silicio.

figura 4
Con un altro tester possiamo misurare la tensione e le correnti sulle diverse portate di un ohmetro e anche determinare la polarità dei puntali.

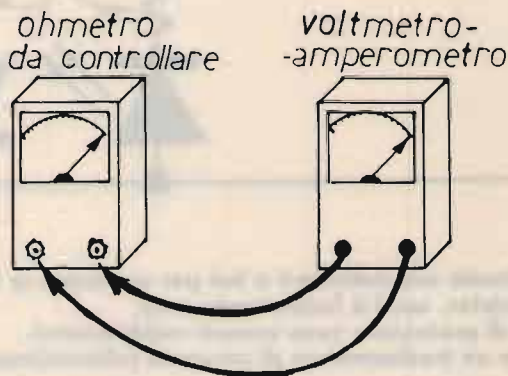
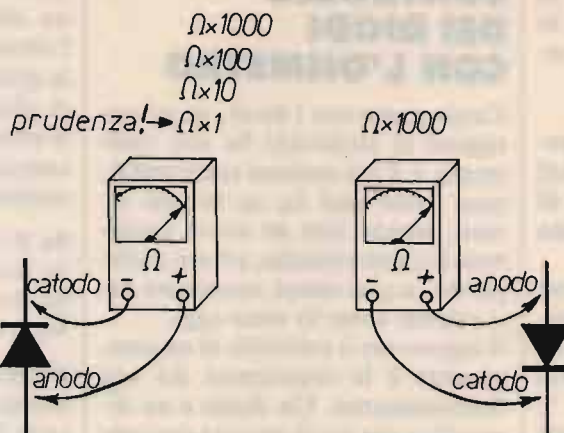



figura 5
A sinistra si misura la resistenza diretta, che varia a secondo della portata e del tipo di ohmetro. Evitare Ω× 1 per i diodi delicati.
A destra misuriamo la resistenza inversa, che è alta per il germanio e altissima per il silicio.

Si ottengono approssimativamente gli stessi valori del diodo raddrizzatore; per precauzione, non ho usato la portata Ω × 1. Anche la resistenza inversa è risultata altissima, non misurabile con l'ohmetro.
Passiamo al germanio.
Ho preso un vecchio 0A81. Le misurazioni di resistenza diretta sono risultate sullo stesso ordine di grandezza dei diodi al silicio; anche qui non ho usato Ω × 1.
La resistenza inversa è risultata di 1 MΩ, valore normale per il germanio. L'ago dello strumento si è spostato nettamente dall'inizio scala. Una corrente inversa di qualche microampere è normale per il germanio, mentre per il silicio questa corrente inversa è di alcuni nanoampere, che un normale tester non può misurare.

GUASTI DEI DIODI

Generalmente vanno in cortocircuito o si interrompono.
Con l'ohmetro possiamo stabilire se la giunzione non è rotta, ma è bene ricordare che questa prova la facciamo sottoponendo la giunzione alla tensione della batteria dell'ohmetro, che è di pochi volt. La prova conclusiva va fatta sottoponendo la giunzione alla tensione alla quale deve lavorare. Se si deve raddrizzare una tensione alternata di 100 V efficaci, la tensione inversa del diodo — il PIV — deve essere molto superiore a 100 V, come vedremo appresso.
Per controllare il PIV, ci vuole un alimentatore, la cui costruzione non presenta difficoltà. Non costa molto, perché il trasformatore lo si prende da un vecchio apparato a valvole. L'unico accorgimento è di procedere con una mano in tasca, per non beccarsi la scossa!

SEMPLICE PROVA-DIODI A LED

Se si devono controllare molti diodi, conviene montare il circuitino di figura 6, desunto da un articolo del Collega Francesco Paolo Caracausi (3).
Il funzionamento è intuitivo.

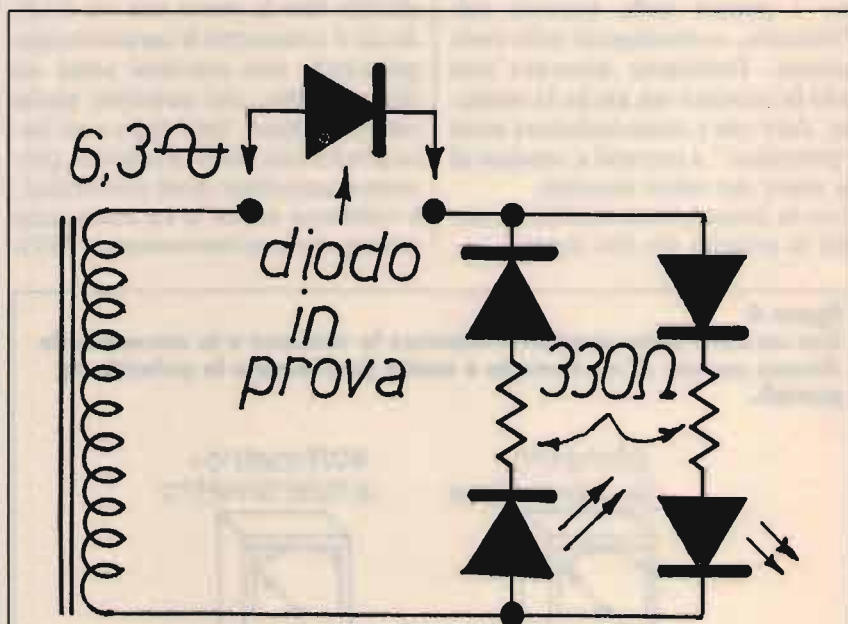



figura 6
Semplice circuito con indicatori a led per verificare se una giunzione (diodi, transistor, ecc.) è funzionante o no.
I due diodi di protezione sono comuni raddrizzatori.
Si può usare un trasformatore di recupero (alimentatore filamenti 6,3 V).

Con il diodo in posizione come in figura, passano solo le semionde positive e si accende il led a destra.
Se invertiamo il diodo in prova, passano solo le semionde negative, si accende il led a sinistra.
Se il diodo fosse interrotto, non può passare corrente e non si può accendere nulla.
Infine, se il diodo fosse in corto, passano entrambe le semionde e si accendono ambedue i led.
Le due resistenze sono state scelte in modo che la corrente sia molto bassa; non occorrono 15 mA per accendere il led, bastano pochi milliampere. Considerando anche la protezione dei due diodi al silicio, (un qualsiasi diodo raddrizzatore va bene), penso che l'accrocco non possa danneggiare neanche i diodi delicati.

VARIE FUNZIONI DEI DIODI

In un moderno apparato ci sono varie decine di diodi.
Solo alcuni svolgono le due funzioni più "antiche": raddrizzare l'alternata e rivelare i segnali radio.
Gli altri diodi svolgono varie funzioni, che poco hanno a che fare con il raddrizzamento e la rivelazione.
Per il loro controllo ed eventuale sostituzione, è necessario sapere la loro funzione.
Vediamo un primo esempio.
Supponiamo che si sia rotto un commutatore meccanico e non si trovi il ricambio adatto. In genere, lo si può sostituire con la commutazione a diodi, ed è preferibile usare un diodo ottimizzato per la commutazione.
Secondo esempio.
Quando ci siamo fatti il "voltmetro-amperometro", abbiamo piazzato due diodi protettori per bypassare un'eventuale corrente eccessiva, nel caso piuttosto frequente che sbagliamo portata.
Lo scrivente non ha specificato le caratteristiche dei due diodi.
Basta pensarci un po', e si comprende che il PIV è poco importante. Quello che è importante è la corrente, perché è questa che i due diodi devono sopportare, in caso di errore della portata.
Per noi dilettanti riparatori, i diodi con funzione protettiva sono molto importanti: riducono le probabilità di guasto. Per questo non è sbagliato aggiungere qualche diodo — o zener, SCR, ecc. — ai nostri apparati. In un prossimo futuro, spero di parlare dettagliatamente di questi componenti protettivi.

CONTROLLO DEI DIODI SENZA OHMETRO

Il nostro ohmetro non funziona.
La cosa non ci preoccupa molto, visto che l'ohmetro è un amperometro. Montiamo il semplice circuito di figura 7.
Cortocircuitando il diodo, la corrente è di 3 mA; togliendo il cortocircuito, la corrente scenderà a circa 2,4 mA, perché ai capi di un diodo c'è una piccola caduta di tensione che è circa 0,6 nel silicio. Siccome la corrente è scesa a 2,4 mA, possiamo concludere che si tratta di un diodo al silicio. Se la corrente scende a circa 2,8 mA, si tratta di un diodo al germanio. Non si può sbagliare, dato che la soglia di conduzione (barrier voltage) del germanio è molto più bassa, e questo lo rende più adatto per rivelare i deboli segnali radio.
Ammettiamo di aver qualche dubbio se si tratta di germanio o silicio.
Controlliamo la corrente inversa: basta rovesciare il diodo, e cominciamo con quello che crediamo al germanio.
Siccome l'amperometro è su una portata di qualche milliampere, l'ago forse non si sposta, facendoci credere che si tratti di un diodo al silicio. Spostiamo l'amperometro su una portata più bassa, e l'ago senz'altro si sposterà.
Ammettiamo che non possiamo spostarci su una portata più bassa. In questo caso aumentiamo la tensione della batteria: l'ago si sposterà, perché la corrente inversa aumenta con tensione inversa più alta.
Ammettiamo che l'ago ancora non si sposti.
Avviciniamo una fonte di calore al diodo (una lampada a incandescenza), e questa volta l'ago deve spostarsi, essendo il diodo **molto** sensibile al calore.

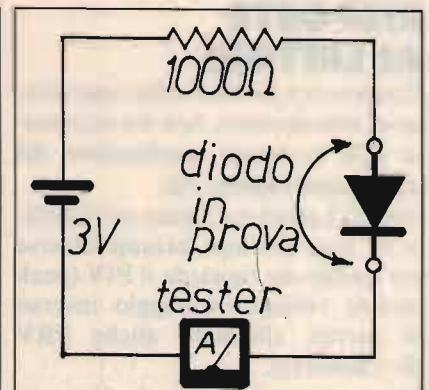



figura 7
Controllo di un diodo se l'ohmetro è in panne.
Si possono distinguere i diodi al germanio da quelli al silicio per la diversa soglia di conduzione e per la diversa corrente inversa.

Adesso possiamo ripetere l'operazione con il silicio; l'ago **non** si sposterà. Terminiamo questa prova con una considerazione.
A volte, è importante che tensione, corrente e resistenza siano precise. Nel caso di figura 7, niente è critico: possiamo usare una batteria qualsiasi, un amperometro non preciso e una resistenza approssimata.
È importante sapere quando una prova è critica, e quando non lo è. In questo modo non si perde tempo a fare calcoli e non si spendono soldi inutilmente.
Nella prova di figura 7 dobbiamo solo accertare che l'inserzione del diodo provochi una diminuzione della corrente, che sarà più forte nel caso del silicio. Per quanto riguarda la corrente inversa, si deve solo accertare che passi una leggera corrente nel germanio e che non passi corrente nel silicio.
Preciso, per il neofita, che anche nel silicio passa corrente, ma il nostro tester non può evidenziarla. La stessa cosa capita con i transistori al germanio e al silicio, e il Lettore avrà già capito che è piuttosto facile distinguerli. Per quanto concerne le misure ohmetriche, un transistor si può considerare "quasi" come due diodi "back-to-back". Questo spiega perché mi sto dilungando sui diodi, che costituiscono la base di partenza per la prossima chiacchierata che verterà sui transistori, per poi passare al controllo dei vari stadi di un TX e RX.

RISPOSTE AI LETTORI

Quando si è parlato della riparazione di alimentatori, non ho accennato alla eventuale sostituzione dei diodi raddrizzatori (4).

Diversi Lettori mi hanno comunicato di aver trovato formule diverse per quello che riguarda il PIV (peak inverse voltage = voltaggio inverso di picco), chiamato anche PRV (R = Reverse).

Penso che questo fatto sia dovuto a due ragioni.

Alcuni testi danno il PIV minimo, che poi il Lettore dovrà aumentare per avere un margine di sicurezza e mettersi al sicuro dai picchi di tensione, che sono presenti sulle linee elettriche (figura 8).

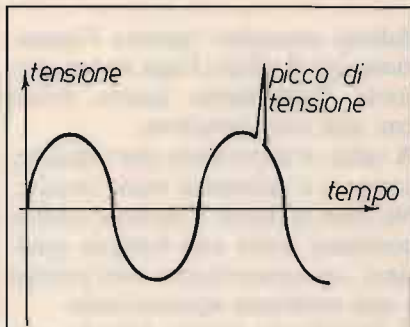



figura 8
Sinusoide della rete-luce con un picco di tensione (disturbo) che può distruggere la giunzione del raddrizzatore.

Altri testi danno la formula già comprensiva del fattore di sicurezza. Personalmente, preferisco il primo sistema, anche perché il margine di sicurezza può dipendere dall'aver inserito un soppressore di picchi sul primario del trasformatore.

Il margine di sicurezza non può essere una cosa matematica, e perciò varia da testo a testo: può andare dal 20% al 100%. Lo scrivente usa il 100%, ma questo forse è dovuto al fatto accennato prima! Dopo la rottura di diversi diodi, decisi che se il PIV minimo era 50 V, lo avrei messo da 100 V. Ricordo che quei primi diodi erano molto costosi, e questo spiega la mia prudenza. È sottinteso che da allora non ho più avuto problemi con i diodi; l'attuale alimentatore per le due 6146 funziona senza grane da vent'anni.

L'altra ragione della diversità delle formule potrebbe essere dovuta al secondario con presa centrale. Alcuni testi considerano la tensione secondaria da A a B (figura 9); altri testi considerano la tensione fra un estremo dell'avvolgimento e il punto centrale, e questa tensione è evidentemente la metà dell'altra! Direi che la tensione secondaria dovrebbe essere indicata con 15 + 15 V.

Vediamo rapidamente i tre raddrizzatori fondamentali.

Il primo è il raddrizzatore a semionda, che si adopera solo quando il carico è molto leggero.

Durante la semionda positiva il catodo viene a trovarsi al picco: 21 V (15 × 1,41). Mentre l'elettrolitico tende a mantenere questa tensione, arriva il picco negativo; quindi fra anodo e catodo abbiamo ben 42 V, che corrispondono alla tensione sul secondario moltiplicata per 2,82 (1,41 × 2).

Per il raddrizzatore con trasformatore con presa centrale, vale lo stesso ragionamento: tensione fra un capo dell'avvolgimento e massa moltiplicata per 2,82. La corrente che passa in ciascun diodo è la metà della corrente totale.

Questo raddrizzatore si usava molto con le valvole, in quanto l'industria forniva la raddrizzatrice biplacca.

Il terzo circuito non era invece molto pratico con le valvole, perché occorrevano quattro diodi valvolari e relativi filamenti che rendevano il circuito complicato. Con l'arrivo dei diodi al silicio questo raddrizzatore a ponte è forse il più usato.

In questo schema il PIV è dato dalla tensione secondaria moltiplicata per 1,41, per la semplice che qui le semionde positive e negative devono attraversare due diodi in serie.

Preciso che i dati del PIV e della corrente sono i minimi teorici e che andranno aumentati per non avere brutte sorprese.

VOLTMETRI E OHMETRI ELETTRONICI

Diversi Lettori mi hanno chiesto se un dilettante con poca esperienza e strumentazione può autocostruirsi un voltmetro elettronico.

La risposta è **positiva**, perché non occorrono speciali strumenti per la messa a punto. L'autocostruzione di un grid-dip-meter è anche facile, però dopo ci vuole uno strumento per la taratura.

Ci sono due tipi di voltmetri elettronici (alta impedenza d'entrata).

Di quelli che usano gli op-amp, ne abbiamo già parlato e rimando il Lettore ai relativi articoli (5) (6).

Il secondo tipo di voltmetro elettronico usa due comuni fet, nel classico circuito a ponte, cioè essi hanno sostituito il corrispondente voltmetro a doppio triodo.

PIV = 15 × 2,82 = 42,3 V

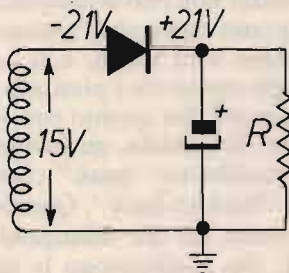
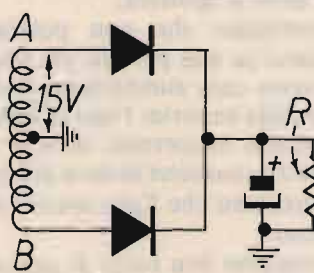
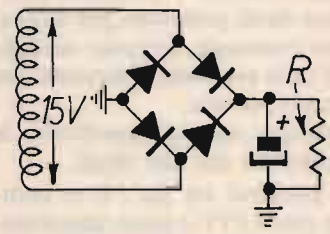
A
15V
R
B

PIV = 15 · 2,82 = 42,3 V

PIV = 15 · 1,41 = 21,1 V

figura 9
I tre tipi fondamentali di raddrizzatori con il PIV minimo che i diodi devono avere. Questo PIV va aumentato per avere un margine di sicurezza.

Ho trovato uno schema che è di facile costruzione e misura anche le resistenze con scala "lineare", il che è molto comodo.
Per chi già avesse un voltmetro elettronico, ho trovato uno schema di ohmetro elettronico — sempre con scala lineare — che usa il noto ed economico op-amp 741.
Questi due schemi posso fornirli ai Lettori che hanno "veramente" l'intenzione di costruirseli. Basta scrivermi. Preciso che si tratta di due schemi tratti dai "sacri testi" e perciò affidabili.
Indirizzo: Corradino Di Pietro, via Pandosia, 43 - 00183 Roma - tel. (06) 7567918. Vi ricordo di nuovo di chiedermi cose trattate nei vari articoli, dato che non sono omniscente. Grazie.

BIBLIOGRAFIA

(1) CQ Maggio '88 - Misurazioni amperometriche (Di Pietro).
(2) CQ Giugno '88 - Misurazioni voltmetriche (Di Pietro).
(3) CQ Febbraio '80 - Prova-diodi, SCR, Triac (Caracausi).
(4) CQ Febbraio '88 - Radioriparazioni. Alimentatore con regolatore (Di Pietro).
(5) CQ Gennaio '81 - Voltmetro ad alta impedenza con due Op Amp (Di Pietro).
(6) CQ Maggio '83 - Semplice ed economico voltmetro ad alta impedenza (Di Pietro).

CQ

DALLA MILAG VIA COMELICO, 10 - MILANO IL CAVO COASSIALE "ECOLOGICO"

Abbiamo visto con un certo piacere affermarsi sempre di più l'utilizzo del cavo 50 Ω FOAM Milag. Non ci era chiaro che cosa volesse significare la denominazione "Ecologico" usato dalla Milag. Andando a fondo abbiamo scoperto che la Milag ha usato come guaina il Politene che a differenza del normale PVC ha appunto la peculiare caratteristica di essere a bassa emissione di fumi data la purezza del materiale usato.
Inoltre questo cavo è ALOGEN FREE il che significa che in caso di incendio o negli inceneritori non sviluppa cloro (quindi diossina). Da qui la definizione azzeccata di cavo ecologico.
Il cavo è un derivato, tanto come prototipo, che come colore dai tipi usati nei radar militari.
Esistono altri cavi con dielettrici FOAM ma con filo rigido interno che in presenza di curve o usati con antenne rotative creano non pochi problemi elettrici (cambio di capacità e di impedenza) nonché meccanici (rottura del filo centrale). Da notare che, molto spesso, con cavo ad anima monoconduttore, in presenza di temperature molto basse, avviene che il pin del bocchettone N arretra, perdendo il contatto con la rispettiva presa N femmina. Questo inconveniente non succede con anime a più conduttori, data la loro maggiore elasticità come nel FOAM.
Perciò diamo atto alla Milag di aver approfondito e risolto intelligentemente alcuni problemi che non poche noie avevano creato anche nel campo radioamatoriale.
La Milag è produttrice e/o distributrice da oltre 30 anni di tutti i tipi di cavi coassiali, ed ora, anche fibre ottiche e multipolari a norme UL.

An inexpensive drill (un economico trapanino)

• *IK8ESU, Domenico Caradonna* •

L'enfasi del titolo di questo articolo racchiude un estro e una genialità tutte italiane (notare la modestia!). In altri termini non avrei mai pensato di dover descrivere il trapanino per circuiti stampati "home made" che uso da anni, ma lo spunto mi è venuto dall'articolo di Fernando Sovilla su CQ 4/88, ove appunto è descritto un trapanino ricavato da un motorino di fotocopiatrice. Non credo, con ciò, di operare un doppione di articolo, anzi, sono convinto del contrario e della portata innovativa di questo scritto che si fonda, come sempre, sulla estrema economicità del progetto unita a una facilissima realizzazione, a tutto vantaggio degli sperimentatori.

L'ottima idea di Sovilla, pur nel suo aspetto decisamente professionale incontra, a mio avviso, dei limiti sia nella non facile reperibilità di un motorino di fotocopiatrice (peraltro, si deve essere fortunati due volte nel trovarne uno funzionante a 220 V, cosa che, comunque, non prediligo), sia nell'uso di un mandrino di un vecchio trapano a mano (come dire, buttare via quest'ultimo per recuperarne il mandrino), con un sistema "empirico" di fissaggio sull'asse del motore, con conseguenti problemi di allineamento in fase di rotazione.

Per contro, il mio trapanino fa uso di un robusto motorino a 12 V, recuperato da un vecchio lettore di cassette "Stereo 8", ormai non più in produzione da molto tempo, nella specie, i lettori di quelle cassette stereo grosse a nastro continuo e a quattro piste che molti anni fa si noleggiavano anche nelle stazioni di servizio. Di qui la facilissima reperibilità del suddetto motorino di cui qualsiasi riparatore Radio-TV sarà ben felice di farvi omaggio pur di disfarsi della ferraglia giacente nel

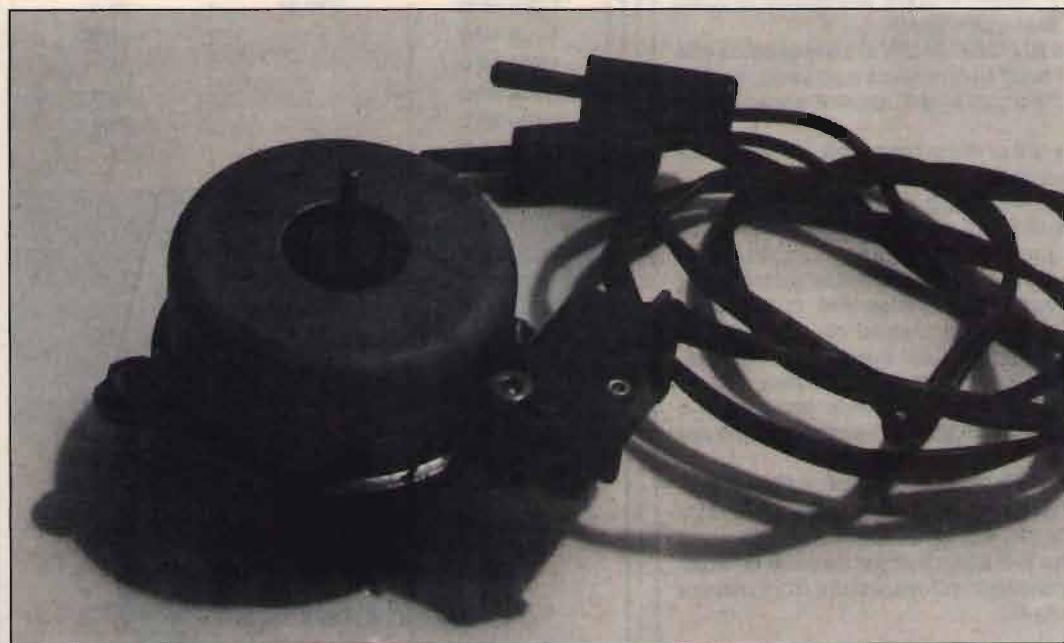



foto 1
Il trapanino per circuiti stampati.

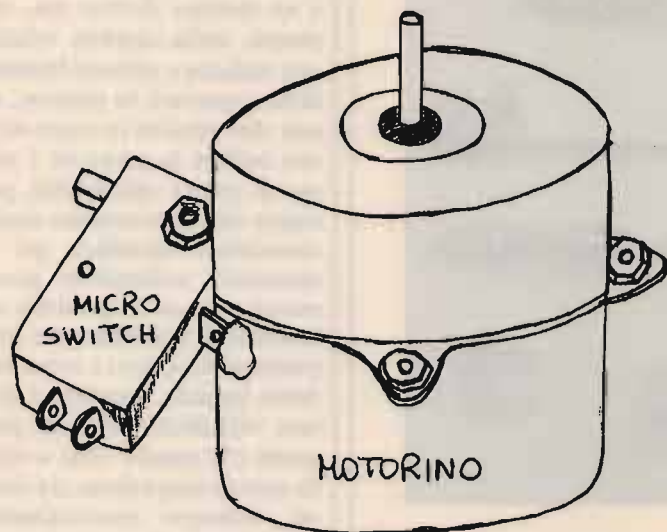



figura 1
Il trapanino come si presenta con l'interruttore montato.

suo laboratorio. Personalmente, nel corso di qualche anno, di questi trapani ne ho realizzati per amici sette/otto, con identiche caratteristiche del motore, così come descritte.
Questo motorino ha un diametro di 4,5 e 4,0 cm di altezza, per cui si adatta perfettamente al palmo della mano, funziona a 12 V (da 6 a 15 V con potenza pressocché costante, con variazione della sola velocità), e, pertanto, può essere collegato a qualsiasi alimentatore con un irrisorio assorbimento di corrente: mediamente 100 ÷ 150 mA a 14 V sotto notevole sforzo. Inoltre, esso è racchiuso in due gusci metallici (fungenti da schermo nell'uso originario) tenuti insieme da tre viti. Questi due gusci non vanno rimossi, anzi, su di una delle tre viti va fissato un micro-switch che funge da interruttore, come visibile in figura 1.
Il motorino, correttamente polarizzato in fase di alimentazione, compie una rotazione in senso orario; se ciò va bene nell'uso originario di trascinamento del nastro magnetico della cassetta, al nostro uso è, invece, indispensabile una rotazione in senso antiorario: semplicissimo, allora, si inverte la polarità, collegando direttamente un cavo bicolore ai terminali del motorino, e precisamente il rosso al negativo e il nero al positivo, per cui ogni qualvolta collegheremo il trapano all'alimentatore, rispettando la normale polarità del cavo, esso girerà in senso antiorario, cioè il giusto senso per forare.
Sin qui tutto regolare, niente di trascendentale, anche se il motore, in un trapano elettrico, è l'elemento fondamentale, sia esso alimentato a 12 che a 220 V.
La vera portata innovativa, di cui facevo cenno prima, consiste nel mancato uso di un mandrino inteso in senso convenzionale e nell'utilizzo di elementi di supporto per le punte ricavati da oggetti di uso quotidiano nel nostro hobby.
E mi spiego. Nella generalità dei casi, per forare i circuiti stampati occorrono delle punte che vanno da 1 a 2 mm; ho così utilizzato, quali supporti per le punte da 1 mm, dei comuni spinotti banana, mentre per le punte da 2 mm e per qualche fresa (per svasare i fori dei circuiti stampati a doppia faccia) il collegamento in metallo delle morsettiere, precisamente del tipo più piccolo esistente in commercio, con diametro interno di circa 2,5 mm.
Sono partito dalla considerazione che, avendo l'asse del motorino un diametro di circa 2,5 mm, esso può accettare i due tipi di supporto prima accennati, decimo più, decimo meno. Allora, per le punte di 2 mm e per le frese con uguale diametro, si utilizza il collegamento ricavato da una morsettiera, come accenna-

figura 2
Schema elettrico e collegamenti per una rotazione antioraria.

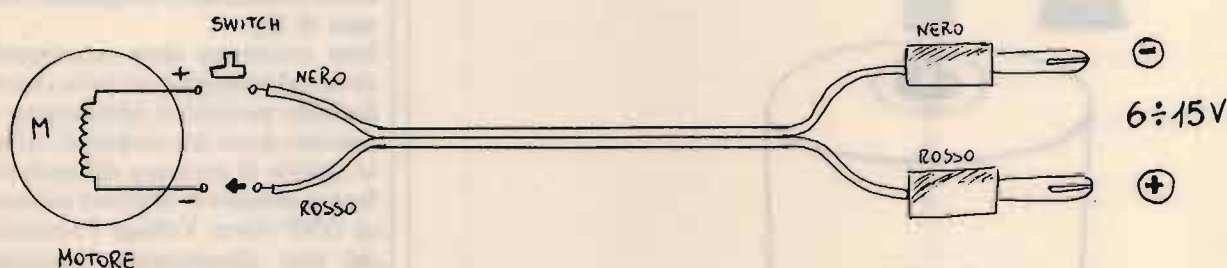
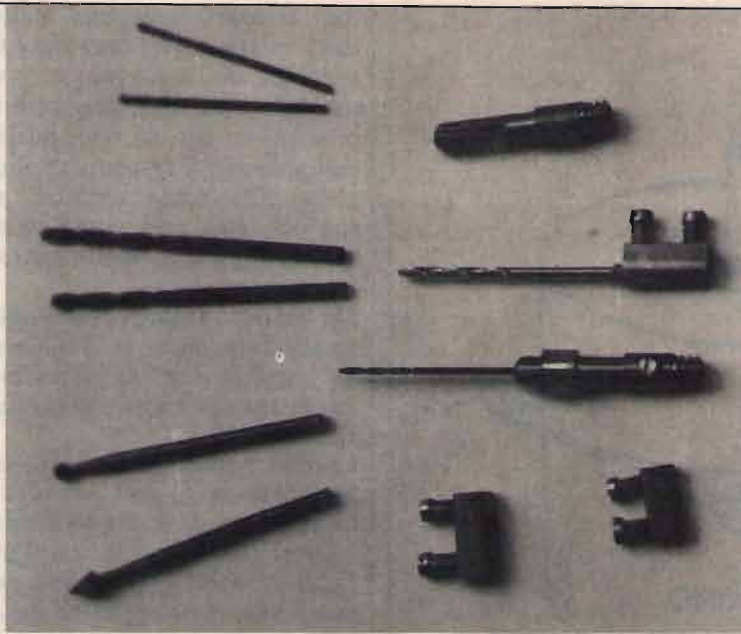
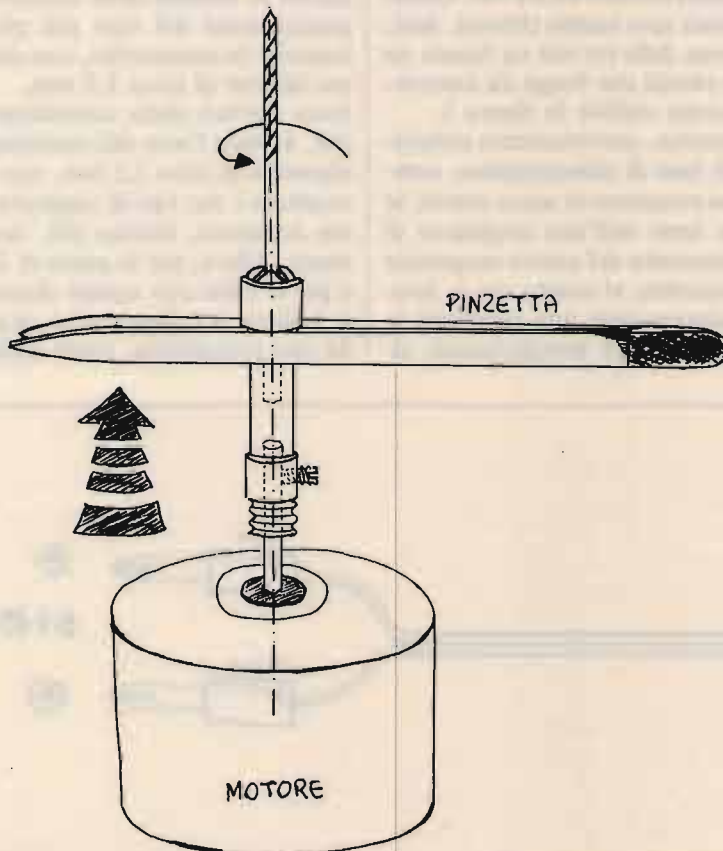
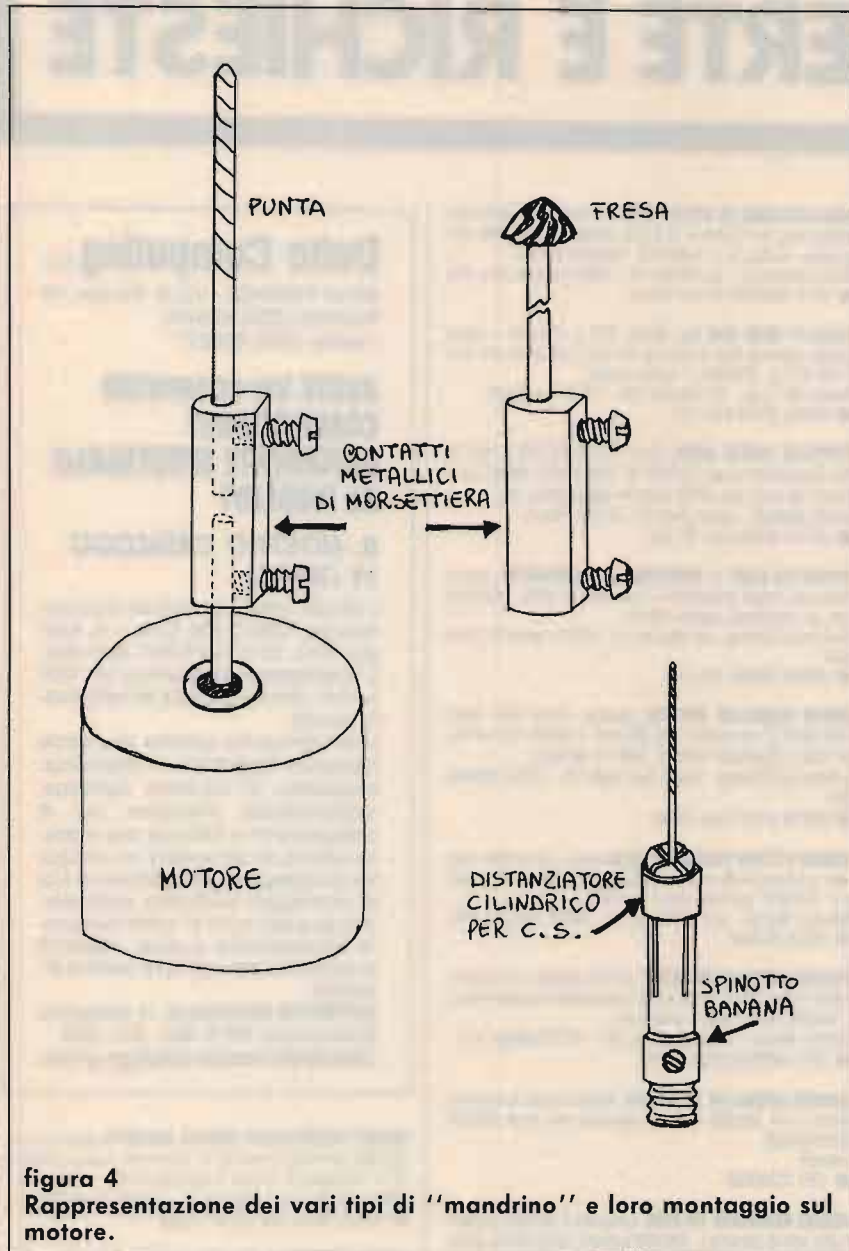



foto 2
Alcuni tipi di "mandrino" e le relative punte e frese.

figura 3
Per stringere la punta del "mandrino" fare leva con una pinzetta sotto il distanziatore cilindrico.

PINZETTA

MOTORE

to, utilizzando una vite per fissarlo all'asse del motorino, e l'altra per tenere stretta la punta o la fresa.
Per le punte da 1 mm la situazione è un tantino diversa ma, nella sostanza, nulla cambia; infatti, bisogna utilizzare spinotti banana, privi della copertura in plastica, del tipo con due spacchi a croce sul corpo, ove infilare la punta da 1 mm. Prima di questa operazione, però, bisogna che vi procuriate qualche distanziatore metallico per circuiti stampati, infilandone preventivamente uno sul corpo dello spinotto banana; di poi, una volta infilata la punta nello spacco a croce dello spinotto banana, spostare il distanziatore cilindrico verso la punta, in modo che questo vada a stringerla. In questa operazione, da fare a mano, aiutatevi eventualmente con una pinzetta facendo leva sotto il distanziatore.
Avendo, in tal modo, montato la punta, basterà ora infilare solo lo spinotto sull'asse del motorino, stringere la vite e potremo effettuare migliaia di fori, finché la punta ce lo consentirà, cioè fino a quando essa non dovrà essere sostituita per usura. Il tutto è meglio rappresentato nelle foto e disegni, ma vi assicuro e garantisco il perfetto allineamento punta-mandrino-asse del motore, che vi consentirà dei fori perfetti, senza che il trapanino abbia la tendenza a slittare sul circuito.
Quando si deve cambiare punta, non si deve far altro che svitare la vite sull'asse e sostituire il mandrino: in termini di perdita di tempo si hanno dei vantaggi nei confronti del mandrino tradizionale. Inoltre, potrete farvi una scorta di questi "mandrini" con le punte già innestate, anche di diverso tipo, con un costo complessivo di qualche centinaia di lire.
Non occorrono altre raccomandazioni, ad eccezione del fatto che utilizzando particolari alimentatori, si possono avere dei problemi; infatti, lo spunto di partenza del motorino faceva scattare la ulteriore protezione OVP (Over Voltage Protection) del mio alimentatore, azzerando l'uscita, cosa che succedeva anche quando provano qualche relè. Evidentemente, l'extra-tensione che si veniva a creare allo spunto di par-

figura 4
Rappresentazione dei vari tipi di "mandrino" e loro montaggio sul motore.

tenza sui contatti, mandava in conduzione lo SCR del circuito di protezione, benché questo fosse controllato da uno zener da 14 V: anche i sofisticati circuiti di protezione hanno i loro lati deboli. In ogni caso, niente paura, con un condensatore da 100 nF sui morsetti di uscita si riporta tutto alla normalità.

Per concludere, lungi dall'aver voluto sollevare deliberatamente una polemica sull'aver voluto sollevare deliberatamente una polemica sull'articolo del collega Sovilla (del quale apprezzo incondizionatamente lo spirito da ..."cannibale"), il mio intento è unicamente quello di voler spingere, anche un solo autocostruttore, a realizzare questo supereconomico trapanino per circuiti stampati, facendogli eventualmente destinare la somma occorrente per uno del commercio, all'acquisto di un maxi-trapano a controllo elettronico di velocità, dotato di martello, mandrino ∅ 15, di inversione del senso rotatorio e tante altre performances, magari con qualche migliaia di lire di resto! E, come recita Frassica, ...non se mi sono capito.

CQ

OFFERTE E RICHIESTE

OFFERTE Computer

PER SPECTRUM DISPONGO molti programmi radio tra cui Fax senza interfaccia, G1FTU, SSTV, CW, RTTY, Treinuno etc. Garantiti, istruzioni in italiano.
Mario Bartuccio · via Mercato S. Ant. 1 · 94100 Enna
☎ (0935) 21759 (9÷13 16÷20)

VENDO ZX SPECTRUM PLUS 48K interfaccia, 1 microdrive, stampante Alphacom 32, libri programmi, lire 500.000.
Giuseppe Martore · via P. Micca 18 · 15100 Alessandria
☎ (0131) 43198 (ore pasti)

VENDO TRIUMPH ADLER PC Alphatronic con drive F1 e stampante mod. GAD167 per suddetto, il tutto in ottimo stato con manuali a L. 2 milioni e mezzo trattabili.
Sergio Fontana · corso Repubblica 34 · 48011 Alfonsine (RA)
☎ (0544) 81167 (ore serali)

TELEFOTO A COLORI con lo Spectrum in omaggio ai soci nel bollettino-cassetta n. 3. Chi non è ancora iscritto lo faccia in tempo. Per informazioni:
Luca Evangelista · via Vitt. Veneto 390 · 80053 Torre Annunziata (NA)
☎ (081) 8614017 (24 ore su 24)

VENDESI Yaesu Station FT 575 GX FP 757 HD MD 1 B8 M8 FC757 AT DIR 3 el. FT 2700 RH IC 02 04 AT con modifiche Modem + soft Cat System, Modem x RTTY CW, Noa 2 + Eprom. Scambiasi Soft. Tutto per OM su 28 e 64. Chiedere di Luigi.
Luigi Amaradio · via Vulturo 34 · 94100 Enna
☎ (0935) 21176 (non oltre 23,00)

CERCO C128D oppure C128 e drive 1571 in ottimo stato.
Luigi Albarella · via Feudo 9 · 80030 Seisciano (NA)
☎ (081) 8441139 (20,00÷22,00)

PER COMMODORE 64 VENDO demodulatore CW, RTTY, AMTOR, ASCII, con due programmi su Eprom completo di cavi, il tutto è funzionante a sole L. 150.000.
Claudio Gobbo · via Girardini 5/A · 31100 Treviso
☎ (0422) 340659 (ore pasti)

VENDO PER RTTY TASTIERA MONITOR e demodulatore L. 250.000, freq. C45 + dipolo trappolato per tutte le decametriche L. 110.000. Aliment. Falcos 10 A. (reali) 13,7 V. L 120.000. Microfono Turner Expander 500 nuovissimo, controllo toni e volume, guadagno 48 DB L. 120.000. Tutto prezzi intrattabili.
Sebastiano De Martiis · via V. Emanuele 115 · 03012 Anagni (FR)
☎ (0775) 727507 (dopo le ore 20,00)

ANALIZZATORE DI SPETTRO M. P. mod 8551B 90% stato solido, freq. da 10 MHz a 12,4 GHz revisionato. Calibrato, con garanzia vendesi a L. 4.800.000. Massima serietà.
Alvaro Barbierato · via Crimea 14 · 10090 Cascine Vica (TO)
☎ (011) 9597280 (in ore ufficio)

CEDO FT 290R VHF ALL MODE, RTX L. 550.000 + spese postali. Antenna PkW 3 elementi HF (14-21-28 MHz) pot. max 3 kW PEP L. 200.000 + spese postali.
Renato De Luigi · via Gramsci 324 · 19100 La Spezia
☎ (0187) 27920 (19÷21)

SURPLUS ARC33 ARN6, nuovi BC312, BC348, TXART13 con Dynamotor e cavi 19 MK3 BC 620 2 ARC Marelli Command Set Loop per ARN6 antenne telescopiche, ecc.
Adolfo Mattiolo · piazza Redi 33 · 61100 Pesaro
☎ (0721) 55830 (ore 20÷22)

PERFETTO SX64 + MONITOR + STAMPANTE a prezzo stracciato, regalo programmi + cartuccie di utilità. Telefonare solo se interessati, accetto offerte.
Pierfranco Costanzi · via Marconi 19 · 21037 Lavena P. Tresa (VA)
☎ (0332) 550962 (12÷14)

MIXER AUDIOJAP DM1300, equalizz. Davoli B24, casse AEB, 50 W, 3 vie vendo L. 450.000 tratt. o cambio con computer C64 o Spectrum completi, tratto di persona.
Andrea Dal Monego · piazza San Vigilio 25 · 39012 Merano (BZ)
☎ (0473) 31703 (solo serali)

VENDO FT727R YAESU 2M/70CM nuovo con imballo originale, un mese di vita + antenna 10 el. 432÷438 MHz Fracarro a L. 640.000, qualsiasi prova mio QTM.
Maurizio Bocchi · via Provinciale 51 · 43010 Trecasali (PR)
☎ (0521) 873437

VIDEOREGISTRATORE SONY SLF1E portatile con sintonizzatore Timer TTF1E, borsa cuoio, alimentatore supplementare, 2 batterie, vendo ottime prestazioni.
Roberto Barina · via Cappuccina 161 · 30170 Mestre (VE)
☎ (041) 930954 (dopo le 19)

MODEM EPSON CX 21 NUOVO. Adatto a tutti i computers. Vendo a lire 300.000 + s.sp. Telefonare ore serali: Gabriele 02/55185633.
Gabriele
☎ (02) 55185633

VENDO KENWOOD TH-215E comprato il 30/3/88, perfetto. Tratto solo di persona L. 500.000 trattabili. Disponibile a prove.
Alberto Pistone · via Donaver 16/33 · 16143 Genova
☎ (010) 511801 (12,15÷22,30)

VENDO INTERFACCIA AMTOR MK2GPW Electronics L. 250.000, permette di operare in Amtor con qualsiasi Modem RTTY, completo di schemi e manuale d'uso.
Vittorio Ravani · via Ladino 167/C · 44044 Porotto (FE)
☎ (0532) 50224 (ore 20,00÷21,00)

VENDO CARTRIDGE The Radio Terminal, di assoluta novità per CB, m. 128 e 64. Vendo CBM 128 + drive 1570 per cam-

bio sistema. Dispongo di Hard e Soft per 128/64.
Leonardo Carrara · via Cardinala 20 · 46030 Serravalle Po (MN)
☎ (0386) 40514 (21÷23)

VENDO SPEEDDOS PLUS per C-64 alla modica cifra di L. 40.000. Inoltre vendo n. 100 Floppy, 5 pollici 1/4 per C-64 (metà pieni di giochi) a L. 100.000. I floppy sono di varie marche.
Davide Albertin · via San Lorenzo 58 · 15020 S. Giorgio Monf. (AL)
☎ (0142) 806478 (ore pasti)

VENDO SPECTRUM + circa 60 cassette di programmi, interfaccia, Yoystick, stampante Alphacom 32 con rotoli in omaggio e registratore Philips a L. 350.000.
Gianluca Biondi · viale Vellei 32 · 63100 Ascoli Piceno
☎ (0736) 64711 (solo serali)

VENDO C128 + REGISTR. + stampante MPS801 + monitor Philips 80 col. monocr., numerosi libri e programmi relat., prezzo interessante anche separatamente.
Renzo Matteotti · loc. Fies 2 · 38074 Dro (TN)
☎ (0464) 504147

VENDO C64 + REG. e monitor Philips L. 300.000; LX811 magnetoterapia completa conten. + disco irradiante L. 50.000. TMS1000 PS3318 L. 15.000 Cerca metalli N.E. L. 100.000.
Antonino
☎ (0161) 393954 (ore pasti)

MODEM EPSON CX 21 nuovo in imballo originale adatto a tutti i computers vendo a lire 300.000 (trecentomila). Telefonare ore serali.
Gabriele
☎ (02) 55185633

COMMODORE 16 VENDO COMPLETO di Joystick e 300 programmi vari, più registratore manuale e imballo lire 150.000, prova senza impegno.
Daniele Puppo · via Trilussa 11-11 · 17100 Savona
☎ (019) 801531 (ore pasti)

OFFERTE Radio

VENDO PALMARE KEMPRO nuovo con DTMF l'unico che senza modifiche copre in RX/TX 140-180 MGH L. 650.000 irriducibili + alimentatore 20 amp. L. 150.000.
Paolo Palagi · via Ciampi 23 · 50052 Certaldo (FI)
☎ (0571) 666601 (pasti)

SURPLUS VENDO ARC33 E ARN6 nuovi da magazzino, BC312, BC348 19 MK3 accessoriato, ANRT13 con Dynamotor e cavi, altro Surplus a richiesta.
Adolfo Mattiolo · piazza Redi 33 · 61100 Pesaro
☎ (0721) 55830 (ore 20÷22)

RTX TR7 DRAKE ALIMENTATORE PS7, Speech Processor SP75, Mic 7073DM perfetto stato, vendo ottimo prezzo solo in blocco a radioamatori autorizzati.
IK0GMK, Fabrizio Giuliani · via C. Santarelli 105 · 00040 Roma
☎ (06) 6172850 (10,00÷14,00)

VENDO QR-666 KENWOOD 150KC-30MC o cambio con RTX anche valvolare. Cerco vecchi mikes base con pre con capsula altissima impedenza.
Fabrizio Levo · via L. Marcello 32 · 30126 Lido (VE)
☎ (041) 763695 (pasti)

VENDO PROIETTORE 16 mm quasi nuovo Fumeo oppure altro micron potenza 20 watt più film 16 mm, titoli diversi per cineamatori per cinema in famiglia, ottimo stato.
Adriano Dioli · via Volontari Sangue 172 · 20099 Sesto San Giovanni (MI)
☎ (02) 2440701 (sera o mattina)

VENDO TR7/A PS7 MS7 RV7 valvole 6HF5 RCA nuove, Ministab 221 3kW, preamp./attenuatore per HF commutatore drake da palo elettrico con sei posizioni antenne.
Piero Canova · corso Peschiera 327 · 10141 Torino
☎ (011) 790667-710502 (solo serali)

VENDO OSCILLOSCOPIO TECKTRONIX mod. 465B a L. 2.400.000 in ottime condizioni. Programmatore di Eprom per C64 a L. 350.000 trattabili.
Ezio Balbo · via Boccaccio 218 · 20099 Sesto San Giovanni (MI)
☎ (02) 2487802 (serali)

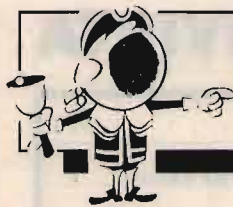
ORGANO ELETTRONICO VISCOUNT maestoso tre tastiere vendo sei milioni trattabili.
Paolo Airasca · Isola inf. · 12026 Piasco (CN)
☎ (0175) 79598 (ore pasti)

VENDO CORSO DI INGLESE DE AGOSTINI rilegato con cassette, preamplificatore Superstereo NE LX301 piastre RTTY Eurosystem Elettronica.
Gino Scapin · via Favaro (VE)
☎ (041) 631632 (dopo 20,30)

VENDO OSCILLDSCOPIO TEKTRONIX 7514 a cassetti stato solido 4 tracce 2 base tempi indipendenti memoria analogica 75 MHz (guasta la memoria) L. 1.600.000.
Gianni Colombo · via Mosè del Brolo 1 · 24100 Bergamo
☎ (035) 252785 (19÷20)

VENDO INTERFACCIA TELEFONICA + IC02E espanso tutto a L. 650.000 + SP ampli 80 W 144 MHz ZG nuovissimo L. 120.000, televisore B/N 5' alim. 0-12 V 3h VSO L. 120.000.
Andrea Sbrana · via Gobetti 5 · 56100 Pisa
☎ (050) 29842 (ore 20,30)

VENDO INTERFACCIA TELEFONICA Eletronic Sistem perfettamente funzionante L. 250.000.
Michele Mati · via Delle Tofane 2 · 50053 Empoli (FI)
☎ (0571) 75177 (12,30÷14,30)

VENDO OLIVPRODEST PC128S con 3 linguaggi Mouse Joyst Basic Editor programmi scrittura, libri speciali monitor fosfori verdi come nuovo, stampante DM90S etc.
Paolo Ravenda · via T. Ruffo 2 · 40141 Bologna
☎ (051) 480461 (ore pasti)

OFFERTE E RICHIESTE

modulo per inserzione gratuita

- Questo tagliando, va inviato a **CQ**, Via Agucchi 104, 40131 Bologna.
- La pubblicazione è gratuita, le inserzioni aventi per indirizzo una casella postale sono cestinate.
- Per esigenze tipografiche e organizzative Vi preghiamo di attenervi scrupolosamente alle norme. Le inserzioni che vi si discosteranno saranno cestinate. Precedenza assoluta agli abbonati.

UNA LETTERA IN OGNI QUADRATINO - SCRIVERE IN STAMPATELLO

VOLTARE

VENDO PERFETTO YAESU FRG9600 completo accessori scheda video e conv. HF a L. 850.000. Antenna filare Fritzel FD4 Super per 10, 12, 17, 20, 40, 80 m. a L. 80.000.
Walter Fioretti · via De Pretis 44 · 20142 Milano
☎ (02) 8134670 (dopo le 19,30)

CAMBIO ANTENNA DISCONE VHF UHF Hokushin più Transverter LB 140 della Elect. Systemens con RTX CB munito con bande 40/80 metri mai usati, tel. 5730997 Raffaele.
Raffaele Caruso · via Iganzio Vian 8 · 00144 Roma
☎ (06) 5730997 (ore serali)

VENDO ALIMENT. BREMI 0-30 V 5 A 2 strumen. L. 120.000. TRX Drake TR4C aliment. altop. + acctunemna Drake + Micro 7075 Drake + ventola L. 750.000. Grip Dip profes. 16BDB 3 str. 1000 Hz 250 MHz.
IK1IPU, Giorgio Boffano · via Mad. Campagna · 12073 Ceva (CN)
☎ (0174) 71225

VENDO C128 + 1571 + MP 5801 + monitor Philips 80 col. + registr. con libri e numerosi programmi L. 1.000.000 trattabili anche separatamente.
Renzo Malteotti · via Fies 2 · 38074 Dro (TN)
☎ (0464) 504147

VENDO QUARZI 10,7 E 10,245 L. 10.000 cad. Il Progettista Elettronico, Elettronica Oggi, Informazione Elettronica Automazione, Ingegneria Elettronica. Cerco generatori A.F., Sperimentare 1983÷1987. Vendo C128 con o senza monitor colori e floppy 1581.
Giorgio Alderani · via Cadore 167/A · 20038 Seregno (MI)
☎ (0362) 221375 (da 19 a 22)

ACQUISTO, VENDO, BARATTO RADIO, valvole, schemari, libri e riviste radio dal 1920 al 1933. Procuro schemi dal 1933 in poi. Acquisto le valvole VCL11 e VY2 Telefunken o Valvo. Cuffia Koss ESP9 con auto eccitatore stereo nuovissima vendo o baratto con materiale radio o grammofono.
Costantino Coriolano · via Spaventa 6 · 16151 Genova
☎ (010) 412392 (pasti)

VENDO: COMPUTER C64 con Drive 1541, stampante con trattore Seikosha, monitor fosfori verdi Philips 12 pollici, software radio e non.
Biagio Pellegrino · via Nazionale 456 · 16039 Sestri Levante (GE)
☎ (010) 5503674 (ufficio) (0185) 47067 (serali)

VENDO STABILIZZATORE Ministab 221, ricevitore 390 AURR + conv. SSB, ricevitore AR 8510. Telefonare dalle 20,30÷21,30.
Paolo Mennella · via Stazio 118 · 80122 Napoli
☎ (081) 460684 (20,30÷21,30)

MARC II - RX SINTESI PLL vendo, 2 mesi di vita documentabili per cambio sistema L. 650.000, 145 kHz 520 MHz AM/FM/SSB.
Pino Plantera · via B. Vetere 6 · 73048 Nardò (LE)
☎ (0833) 811387 (13÷16 feriali)

VENDO LINEARE TORNA DOCTE 500 WAM 700 SSB, valvole nuove garantite non manomesso, solo Parma o Reggio L. 450.000. Lineare BRL 200 Bremi anche lui valvole nuove. Il primo L. 450.000, il secondo L. 200.000.
Luciano Crescini · via Carmignani 14 · Parma
☎ (0521) 50315 (m. 8,30 p. 15,30)

SURPLUS VENDO cercamine SCR635 TX Collins art. 13 con modifica SSB anemometri ex AM RX312 348 TXBC 191 con alimentatore RTX 19 MK3 lineare per detto.
Marco Moretti · viale 11 Febbraio 11 · Pesaro
☎ (0721) 64919 (20,30÷22)

VENDO PER RTTY tastiera monitor e demodulatore L. 250.000 frequenza C664 + dipolo trappolato x tutte le decametriche L. 110.000. Alim. Falcos 10 A (reali) 13.7 V L. 120.000. Turner Expander 500 (nuovo) L. 120.000.
Sebastiano De Martiis · via V. Emanuele 115 · 03012 Anagni (FR)
☎ (0775) 727507 (dopo le 20,00)

VENDO RTX HY GAIN V° 480 CH + RTX omologato Tenco 6 CH + Mike preamp. + 3 rosmetri + 2 accordatori + 1 amplificatore AR120 + 1 antenna Ringo e 1 G.P. 8 el. in blocco L. 750.000 o separatamente.
Livio Risò · via Genova 41 · 18013 Diano Marina (IM)
☎ (0183) 495429 (ore 16÷19,30)

VENDO DEMODULATORE X RTTY CW SSTV con programma su Eprom completo di cavetti ed istruzioni in italiano, il tutto a L. 250.000, il tutto x il CBM 64.
Mauro Mancini · via Paradiso 22 · 60053 Jesi (AN)
☎ (0731) 201126 (ore pasti)

VENDO MSX 8020 + REG. + stampante VWOOZO + 2 Joystick Sony + 34 cassette (PRG + Games) + 4 Corso Basic + PRG CW con inter. Tutto a L. 800.000 (stampante anche separat.).
Mario Stefanizzi · via Zumbini 138 · 87050 Pietrafitta (CS)
☎ (0984) 421432 (16÷21)

VENDO CAUSA PORTATILE IN FUMO FNB 3 + FBA5 + NC9C + lineare 15 W out 1,5 W input, il tutto a L. 200.000 trattabili.
Enio Baleani · via Pola 27 · 62012 Civitanova Marche (MC)
☎ (0733) 7722000 (ore serali)

RICETRASMETTITORE HF FT 78 SOMMERKAMP 10/80 metri + 11/45 come nuovo imballo originale, vendo lire 700.000, omaggio lettore frequenza.
Franco Dichiarante · piazza San Paolo 8 · 13051 Biella (VC)
☎ (015) 22540 (serali 20,00÷22,00)

VENDO PONTI RIPETITORI VHF 150-170 MHz; UHF 400-480 MHz; gen. RF 25-960 MHz; cavità VHF-UHF, cambio apparati radioamatoriali o FM 88-108 MHz.
Maria Masal · via A. Volta 10 · Milano
☎ (02) 6594245

QUESTO TAGLIANDO NON PUÒ ESSERE SPEDITO DOPO IL 31/8/88

IL TUO VOTO PER LA TUA RIVISTA

Al retro ho compilato una

OFFERTA ☐ RICHIESTA ☐

del tipo

☐ COMPUTER ☐ RADIO ☐ VARIE

Vi prego di pubblicarla. Dichiaro di avere preso visione di tutte le norme e di assumermi a termini di legge ogni responsabilità inerente il testo della inserzione.

	SI	NO
ABBONATO	☐	☐

SIGLA DI RADIOAMATORE ______

(firma dell'inserzionista)

pagina	articolo / rubrica / servizio	voto da 0 a 10
18	Andromeda, antenna multibanda a dipoli caricati per le HF (Galletti)	
28	L'energia solare (Cerveglieri)	
35	Un modem FSK universale (Vidmar)	
42	La Radio in Spagna (Cobisi)	
48	Temporizzatore per sonnellino	
54	Accordatore d'antenna a doppia L per onde corte	
58	Termostato elettronico	
66	Uno sguardo alle E.L.F.	
71	Polarizzazione circolare	
76	Un ricevitore "da viaggio": il SONY PRO70 (Zella)	
83	Controllo dei diodi (Di Pietro)	
90	An inexpensive drill (un economico trapanino) (Caradonna)	

1. Sei OM? ☐ CB? ☐ SWL? ☐ HOBBISTA? ☐

2. Leggi la rivista solo tu, o la passi a familiari o amici? ______

3. Hai un computer? SI ☐ NO ☐ se SI quale? ______

4. Lo usi per attività radiantistiche? ______

RISERVATO a CQ

controllo	osservazioni	data di ricevimento del tagliando

agosto 1988

ALTOPARLANTE ELETTRODINAMICO CONO di cm. 22,5 completo di trasformatore uscita L. 25.000, n. 2 piatti giradischi, 1° Garrard 4SP completo di testina giri 16-33-45-78 funzionante, VL220 L. 25.000, 2° Philips caratteristiche come sopra L. 20.000, fonovaligia amplificata completa funzionante L. 15.000.
Angelo Pardini - via A. Fratti 191 - 55049 Viareggio (LU)
☎ (0584) 48458 (20÷21,30)

KENWOOD TS 430 S cop. continua ancora mesi sette di garanzia, imballo e manuali, tutto perfetto lire 1.300.000 vendo, non effettuo spedizioni.
Tiziano Tugnoli - via Savena Superiore 35 - 40061 Minerbio (BO)
☎ (051) 878639 (12÷14 non oltre)

OFFERTE Varie

VENDO INTERF. TELEFONICA L. 250.000, RX Sony ICF 2001 digitale 0÷30 AM SSB 76÷110 FM L. 350.000, filtro VF 9B + 2 quarzi SSB mai saldati L. 90.000, freq. NE 1 GHz L. 120.000.
Loris Ferro - via Marche 71 - 37139 S. Massimo (VR)
☎ (045) 8900867

PER COMMODORE 64 vasto assortimento di programmi: copiatori, sprotettori, programmi radioamatoriali, programmi meteo con e senza interfaccia ecc. Per informazioni:
Massimo Ferreri - via G. Lavaggi 30 - 96011 Augusta (SR)
☎ (0931) 994467 (pomeridiane)

VENDO SCHEMA INEDITO DI CONVERTITORE CC-12V AC220 per tubi fluorescenti da 40-60 W completo di disegno C.S. e dettagliate istruzioni. Inviare L. 10.000 in francobolli.
Marco Lento - via A. Laudamo 16 - 98122 Messina

VENDO RTX DECAM. Swan 350D + 11 + 45 AM-SSB Power 150 Watt frequenza digitale finale valvolare nuovissimo, spedisco ovunque max serietà, scrivere per accordi.
Maurizio Corsi - viale XX Settembre 105 - 54033 Carrara

PERFETTO SAT 3400 Grundig 0,150 MHz vendo a 550.000, orologio frequenza digitale, provincia Ferrara e limitrofe.
Alessandro Mura - via Bianchetti 5 - 44047 S. Agostino (FE)
☎ (0532) 84119 (dopo le 21,30)

VENDO CAMBIO SURP. BC1306 con materiale RTX. Vendo cambio Spectrum 48k con oliu. M10. Cerco VFO VF102DM. Cerco TS430S solo se buone cond. Cerco TS130V%S.
Giancarlo Bonifacino
☎ (0923) 883485 (15÷16)

CEDO TRIO JR599 RX 0.1 1.750 ARN6 modif. RX RR20 0.175 21 MHz metri 30 cavo RG112 nuovo BC221 prova valv. 1-777-B. Cerco vari RX Surplus.
Luciano Manzoni - via Di Michel 36 - 30126 Lido Venezia
☎ (041) 764153 (15÷17 20÷23)

VENDESI RICETRANS DECAMETRICHE Yaesu Musem FT7 20 W con Micro lire 400.000. Lineare mod. 300P ZG per decametriche 400 WPEP lire 160.000.
Carlo Mauri - via Giov. Ricordi 21 - 20131 Milano
☎ (02) 2846711 (ore dei pasti)

INTERFACCIA CE 150 PER PC 1500 Smarp + fodero + 4 penne + 9 rotoli carta + alimentatore originale + vari listati, tutto a lire 200.000.
Fabio Bizzi - Roma
☎ (06) 792604

VENDO I SEGUENTI ARTICOLI: n. 1 frequenzimetro digitale a 8 digit frequenza lavoro 1500 MHz, con relativo attenuatore a 30 Db con carico fittizio a 2000 MHz pot. 100 Watt completo di alimentatore esterno e oscillatore termostattato ad alta stabilità. N° 1 antenna Comet CA 2×4 WX bibanda 144/430 MHz, guadagno 6,0/9,5 Db completa di tutto e nuova. N° 3 antenne Log periodiche KTR 15 RA 430/440 MHz nuove in blocco. N° 1 antenna collineare a 4 dipoli UHF 430/470 MHz con accoppiatore argentato supporti e connettori N. Alimentatore variabile 0/30 Volt 5 amperes con strumenti.
Michele Orengo - via Luciano Borzone 19/10 - 16133 Genova
☎ (010) 389425 (12,00÷13,30 20,45÷21,30 non oltre)

RICHIESTE Computer

CERCO R392 URR purché in perfette condizioni e non manomesso.
Alberto Azzi - via Arbe 34 - 20125 Milano
☎ (02) 6892777 (ufficio)

ANNUNCIO SEMPRE VALIDO X C64 CERCO LOTTO PROFESSIONAL (Sicil Toto) made in Messina o altro tipo purché valido. Scambio migliaia di programmi radioamatori, copiatori, utility, grafica, annunci scorsi su CQ sempre validi, a richiesta catalogo su disco 73!!!
Giovanni Samannà - via Manzoni 24 - 91027 Paceco (TP)
☎ (0923) 882848 (serali)

CERCO SURPLUS ITALIANO RXTX R4A, Safar 850A, Marelli RR10, RF1CA, AC14, OC11, AC16, ITR25KS, RF3M, R1331 Elettra, AR8, AR18, anche in cattivo stato cerco Surp. inglese.
Francesco Ginepra - via Pescio 8-30 - 16127 Genova
☎ (010) 267057 (ore 19÷21)

RICHIESTE Radio

DRAKE RV7 VFO PER TR7 CERCO.
Mauro Magni - via Valdinievole 7 - 00141 Roma
☎ (06) 8924200 (ore serali)

CERCO RICEVITORE TORN E.B.; Dynamotor DY107/AR per ARC44. Scrivere a:
Luca Fusari - via Pietro Rondoni 11 - 20146 Milano

BC458 CERCO non manomesso + 609 e TA12C, BC1206, ARB, APS13, AUT11 2A, ARC5 RX VHF. Offro tubi anni 30-40, RX RDR UHF alim. 220 Talbes, RT70, WS21 da riparare, PRC10.
Sergio Nuzzi - via Pontichielli 25 - 97100 Ragusa
☎ (0932) 28567 (20,00÷21,30)

CERCO RICEVITORE TIPO ICR 71E o R5000. Vendo alimentatore 2-20 V 7 A nuovo L. 100.000. Tratto solo di persona.
Maurizio Della Bianca - corso De Stefanis 29/01 - 16139 Genova
☎ (010) 816380 (dopo ore 20,30)

VENDO SCALE PARLANTI di radio anni 40-50 e valvole stessa epoca. Cerco radio Imca "Pangamma" IF121 e scala parlante Unda Radio mod. 56-4.
Francesco Igore - via Dei Liburni 14 - 00185 Roma
☎ (06) 493173 (dalle 20 alle 22)

CERCO SURPLUS tipo: R392/URR, R388/URR, 51J3, 51J4. Filtri meccanici 500 kHz per Collins 51J3/51J4.
Renzo Tesser - via Martiri di Cefalonia 1 - 20059 Vimercate (MI)
☎ (039) 6083165 (20÷21)

VENDO TELAIETTI STE 144 MHz a valvole, AT 210, AA10, AA12, AT 201, trasformatore AA12, valvole 2C40, 829B nuova con zoccolo, 832A Converter GBC 144-28 MHz.
Raffaele Caltabiano - via G. D'Artegna 1 - 33100 Udine

CERCO ANT. 144 9/10 EL. incrociati o +; ampl. 144 alimentaz. 220 V; rotore AR30 o simile. Scrivere o telefonare a:
Tom Roffi - via Di Barbiano 2/3 - 40136 Bologna
☎ (051) 332716

CERCO VHF ALL MODE YAESU FT225R, accordatore antenna Yaesu FC901, Monitor Scope YO901. Inviare offerte, pago contanti solo dopo accurato controllo e prove. Grazie.
Euro Mangolini - via Magenta 37 - 20028 S. Vittore Olona (MI)
☎ (0331) 517653 (ore 19÷22)

CERCO RX E TX SURPLUS, in particolare lo RTX ARC-38, il TX T-195. Cerco antenne attive tipo Datong AD-270/AD-370 o Dressler Ara 30. Cerco valvola 5651.
Federico Baldi - via Sauro 34 - 27038 Robbio (PV)
☎ (0384) 62365 (19÷21)

CERCO CB 40 o 80 canali qualsiasi marca, anche non omologato, prezzo non superiore a L. 100.000.
Paolo Bottini - via Brera 20 - 20010 Cornaredo (MI)
☎ (02) 9362848 (ore 15,00 in poi)

CERCO STAZIONE SURPLUS con frequenza da 0.1 a 80 MC. con watt 20 di marca nazionale estera completa di tutto, alimentatore, antenna ecc. Vi ringrazio di tutto.
Roberto Zora - via Vico Filippetto 4 - 80071 Anacapri (NA)

DESIDERO MODIFICARE APPARATO ERE aggiungendo 27 Mehz. Qualcuno che mi possa aiutare. Cerco lineare che monta, valvole EL519 tipo Jumbo.
Franco Guercio - via Brancati 75 - 96010 Giardino Belvedere (SR)
☎ (0931) 712002 (serali 21÷22)

CERCO SCHEMA ELETTRICO RX DRAKE 2B causa guasto, possiedo molti schemi apparati HF. Scrivere a:
Rosario Cassata - piazza Turba 89 - 90129 Palermo

CERCO RX SURPLUS R392/URR o altro materiale RTX Surplus inoltre cedo amplificatore lineare 100 W mai usato causa mancata alimentazione.
Alessandro Zecchin - via Delle Rovare 36/3 - 16143 Genova
☎ (010) 517975 (ore 20÷22)

CERCO LORAN C funzionante con o senza antenna.
Dino Brignone - via Matteotti 40/57 - 20020 Arese (MI)
☎ (02) 9380488 (dopo ore 20)

CUBIC ASTRO 103A RTX HF cerco.
Ulrico
☎ (0183) 495237 (ore 20÷22)

CERCO TR4XC DRAKE (il trasmettitore e accessori della linea "C"). Cerco inoltre i filtri da 1500 e 250 Hz per R4C.
Robi Vesnaver - via Della Posta 15 - 33023 Comeglians (UD)
☎ (0433) 60153 (ore 19 circa)

PER COLLEZIONISTI APPARECCHIO COLLINS perfetto integro tipo T47 ART13 completo valvole originali mai stato riparato.
Carlo Benini - Campi Bisen. - via Della Cresa 222 - San Piero A Ponti (FI)
☎ (055) 8999761

ACQUISTO RICEVITORE SINT. CONT. anche valvolare o funzionante. Cambio o vendo mat. Elettro Nico, valvole transistor parti di TV integrati, gruppi AF.
Francesco - 47037 Rimini (FO)
☎ (0541) 51566 (pasti o sera)

CERCO FT 902 DM con manuale e microfono originale, eventuali prove. Surplus USA vendo tutto in casse originale. Stock Surplus cerco a peso di ferro vecchio.
Renato
☎ (059) 354432 (13÷13,30 20÷22)

CERCO APPARATO RECEIVER 220 V Transmitter 9 V Multi Purpose Remote Control Switch mod. 7501 della ditta Eptron. Prego di contattarmi. Grazie.
Italo Brignoli - via Senigallia - 60127 Ancona

CERCO MAT. VARIO X AUTOCOSTR. R/TX a tubi; gruppi RF; C var. 1÷6 sez.; VFO; schermi Octal; FI 100÷350 kHz; tubi risc. dir.; libri, riviste, curve caratt. ante 50; zoccoli.
Giancarlo Chiovatero - via Torre Maridon 1 - 10015 Ivrea (TO)
☎ (0125) 230067 (18,00÷22,00)

CERCO SURPLUS TEDESCO: Enigma e ricevitore E10K (FUG10) anche componenti. Cerco manuali originali di Surplus Tedesco della seconda guerra mondiale.
DCOII, Dornorazek Gottfried - Rilkestrasse 19A - D-8417 Lappersdorf

CERCO VFO a permeabilità per 51J1-2-3-4 oppure rottame di tale RX purché con VFO.
Alberto Azzi - via Arbe 34 - 20125 Milano
☎ (02) 6892777 (ufficio)

CERCO FILTRO DAIWA AF606L Icom IC245 antenna MF5 el. o monobande 101520MT lineare TL322 o L4B, vendo Keyer con memoria e computer Laser 110 + exp. nuovo.
Fabrizio Borsani - via Delle Mimose 8 - 20015 Parabiago (MI)
☎ (0331) 555684

RICHIESTE Varie

CERCO ANTENNA ATTIVA usata tipo Dressler ARA 30 o simili, cerco Sony ICF2001D usato, cerco schema Hallicrafters TN1200 o Marc NO NR52F1.
Filippo Baragona - via Visitazione 72 - 39100 Bolzano
☎ (0471) 910068 (ore pasti)

CERCO MANUALE DI ISTRUZIONI per RTX HAM International mod. Multimode II 11/40 mt., spese postali a mio carico.
Agostino Consiglio - via D. Da Eboli 7 - 90145 Palermo
☎ (091) 560451 (solo serali)

ECCEZIONALI PROGRAMMI RTTY RTX SSTV a colori, Meteo a colori, CW, RTX, Packet Multiconnessione funz. senza Modem per C64 ZX Spectrum. Mettere Franco risposta.
Maurizio Lo Menzo - via L. Porzia 12 - 00166 Roma
☎ (06) 6242766 (18,30÷19,30)

VENDO ANNATE RIVISTE ELETTRONICA prezzo copertina, plastico scala "N" cm. 60×80 da vedere, casse RCF 3 vie 75 W.
Adriano Penso - via Giudecca 881/C - 30133 Venezia
☎ (041) 5201255 (pasti)

VENDO OSCILLOSCOPIO TEKTRONIX 4 canali 8 tracce 75 MHz due basi tempi indipendenti 5 sec. div. 0.005 μs div. stato solido serie 7000 in buone condizioni.
Gianni Colombo - via Mosè del Brolo 1 - 24100 Bergamo
☎ (035) 252785 (ore 19÷20)

VI-EL VIRGILIANA ELETTRONICA s.n.c.
Viale Gorizia, 16/20
Casella post. 34 - 46100 MANTOVA - Tel. 0376/368923
SPEDIZIONE: in contrassegno + spese postali
La **VI-EL** è presente a tutte le mostre radiantistiche

YAESU FRG 9600
Ricevitore-scanner
a copertura continua
AM-FM-SSB da 60 a 905 MHz

ICOM-IC-735
RICETRASMETTITORE HF
PER EMISSIONI SSB/CW/AM/FM

Gamma del Tx: 1.8-2; 3.4-4.1; 6.9-7.5; 9.0-10.5; 13.9-14.5; 17.9-18.5; 20.9-21.5; 24.4-25.1; 27.9-30 MHz.
Copertura ricevitore: 0.1-30 MHz.
Stabilità in frequenza: < ±200 Hz a freddo; ± 30 Hz a regime.
Risoluzione in frequenza: 10 Hz.
Indicazione della frequenza: 7 cifre con risoluzione a 100 Hz.
Alimentazione: 13.8 V ±15% con neg. a massa.
Impedenza d'antenna: 50 Ω.
Dimensioni: 94 × 241 × 272 mm.
Peso: 5 kg circa.

YAESU FT 757
Ricetrasmettitore HF, FM-SSB-CW,
copertura continua
da 1,6 a 30 MHz, 200 W PeP.

YAESU FT23
Le VHF-UHF
in miniatura

CARATTERISTICHE SALIENTI
Gamma operativa: 144-148 MHz, 430-440 MHz.
Alimentazione: 6-15V a seconda del pacco batterie impiegato.
Dimensioni: 55 × 122/188 × 32 mm.
Peso: 430/550 g a seconda del pacco batterie.
Sensibilità del Rx: migliore di 0.25μV per 12 dB SINAD.
Selettività sul canale adiacente: >60 dB.
Resistenza all'intermodulazione: >65 dB.
Livello di uscita audio: 0.4W su 8Ω.

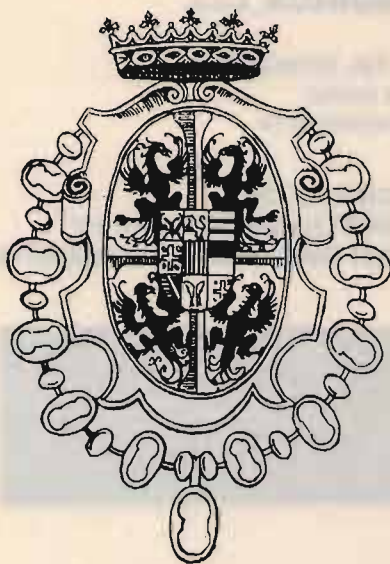
FT 211RH
Ricetrasmettitore VHF/FM,
45 W, 138-174 MHz RX,
138-159 TX.

ICR-7000 SCANNER
Ricevitore scanner 25 ÷ 2000 MHz

FT 212 RH
Ricetrasmettitore
veicolare per emissioni FM, 45 W.

Dimensioi: 140 × 40 × 160 mm.
Peso: 1.25 kg.
Gamma operativa: Versione A: 144-148 MHz; Versione B: 144-146 MHz; Versione A3: 140-174 Mhz.
Alimentazione: 13.8 Vcc ±10% con il negativo a massa.
Consumi: trasmissione con 45 W: 10 A; ricezione: 0.5 A; attesa: 0.3 A.

LAFAYETTE HAWAII
40 canali in AM-FM

Nuovo Icom IC 28 E e IC 28 H
CARATTERISTICHE TECNICHE
GENERALI: Gamma operativa: 144 ~ 146 MHz (ampliabile da 140 a 150 MHz) · **Impedenza d'antenna**: 50Ω · **Stabilità in freq.**: ±10 p.p.m. · **temperatura operat.**: −10 C ~ +60°C — **TRASMETTITORE: Emissione**: F3 · **Potenza RF**: 25W (Hi) 5W (Low) riferito al mod. 28, 45W (HI) 5W (Low) riferito al mod. 28H · **Deviazione max.**: ±5 KHz · **Modi operativi**: Simplex; Semiduplex · **Soppressione spurie**: > di 60 dB · **Impedenza microf.**: 600Ω — **RICEVITORE: Configurazione**: a doppia conversione · **Medie frequenze**: 16.9 MHz; 455 KHz · **Sensibilità**: < 15 dBμV per 12 dB SINAD; < 10 dBμV per 20 dB di silenziamento

14ª FIERA DEL RADIOAMATORE E DELL'ELETTRONICA GONZAGA

(MANTOVA)

1-2 OTTOBRE 1988

GRUPPO RADIANTISTICO
MANTOVANO - via C. Battisti, 9
46100 MANTOVA

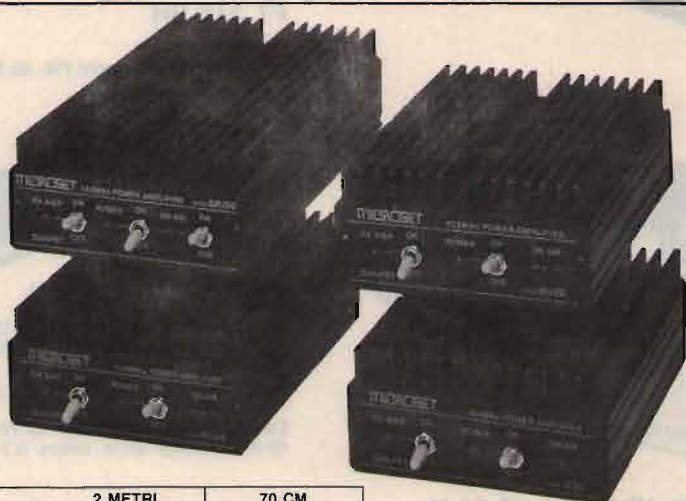
INFORMAZIONI:
Segreteria FIERA
dal 20 settembre
Tel. 0376/588258

BANCA POPOLARE DI CASTIGLIONE DELLE STIVIERE (MN)
— LA BANCA AL SERVIZIO DELL'ECONOMIA MANTOVANA DA OLTRE CENT'ANNI
— TUTTE LE OPERAZIONI DI BANCA
Filiali: Volta Mantovana - Cavriana - Goito - Guidizzolo - S. Giorgio di Mantova.

NEGRINI ELETTRONICA

Via Torino, 17/A - BEINASCO (TORINO) - TEL. 011/3111488 **- CHIUSO IL LUNEDÌ MATTINA**
Via Pinerolo, 88 - 10045 PIOSSASCO (TORINO) - TEL. 011/9065937 **- CHIUSO IL MERCOLEDÌ**

	2 METRI			70 CM		
Modello	**R25**	**RV45**	**SR100**	**RU20**	**RU45**	**432/90**
Input W	0,8-4	2-15	3-25	0.8-3	3-15	6-15
Output W	28	45	100-120W	18	42	90
RX dB	18	18	18	12	12	—

Nuovi lineari di grande qualità ed affidabilità, compatti e robusti -
Preamplificatore a GaAs FET LOW NOISE -
Relè d'antenna in atmosfera inerte - Funzionamento FM - SSB - CW.

PRESIDENT LINCOLN

CARATTERISTICHE
26-30 MHz
AM/FM/SSB/CW
potenza regolabile
021 peep

NOVITÀ

CONCESSIONARIO MICROSET

Sono disponibili più di 1.000 antenne per tutte le frequenze e alimentatori professionali Microset

Centro assistenza riparazioni e modifiche apparati CB nella sede di Beinasco

VIANELLO NEWS

Edizione speciale monografica per la strumentazione Bird della Vianello S.p.A. - Milano

20089 Rozzano (Mi) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
Tel. (02) 89200162/89200170
Telex 310123 Viane I
00143 Roma - Via G. A. Resti, 63 - Tel. (06) 5042062 (3 linee)
Telefax: Milano (89200382) - Roma (5042064)

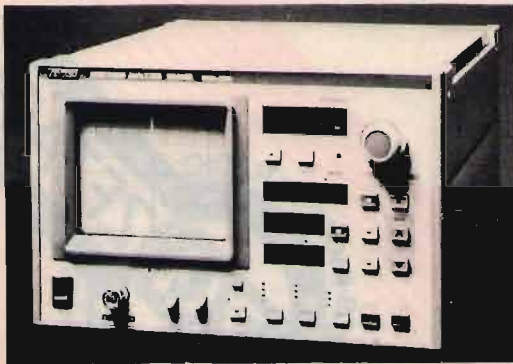
Bari Tel. (080) 227097 (080) 366046
Bologna Tel. (051) 842947 Tel. ◯ 842345
Catania Tel. (095) 382582 (095) 386973
Genova Tel. (019) 993192
Napoli Tel. (081) 610974
Torino Tel. (02-89200162)
Verona Tel. (045) 585396

Misure RF e Microonde più facili ed affidabili

I sette samurai della Anritsu

MS 610B, MS 611A, MS 612A, MS 710, MS 420B/K, MS 560J, MS 620J: una gamma completa di analizzatori di spettro e di reti per soddisfare ogni esigenza

L'analizzatore per ogni uso

Il 610B: un analizzatore di spettro per tutte le tasche

Il modello MS 610B, nato dall'esperienza Anritsu maturata in più di 15 anni, è un vero gioiello della tecnologia giapponese, offrendo le migliori caratteristiche in dimensioni e costo contenuti. Può esplorare frequenze da 10 KHz a 2 GHz con una dinamica di 80 dB. La notevole stabilità dell'oscillatore e la risoluzione I.F. di 1 KHz, lo rendono particolarmente adatto alla manutenzione dei moderni radiotelefoni sintetizzati. La misura di distorsioni, armoniche, spurie è immediata grazie alle funzioni automatiche. Unico nel suo genere per misure di RADIO INTERFERENZE (EMI) irradiate ed indotte secondo le normative CISPR. Se utilizzato con le antenne calibrate, si trasforma in un preciso misuratore di campo alimentabile da batterie. Il generatore «TRACKING» permette la taratura di filtri con possibilità di registrazione grafica su x-y. Infine l'interfaccia GP-IB, consente il collegamento ad un computer per misure automatiche. Inoltre è facilissimo da usare. **MS 610B: 10 KHz - 2 GHz.**

Per gli esigenti

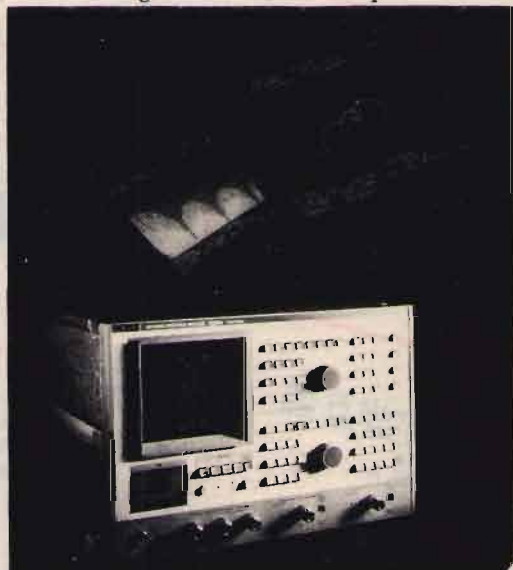
MS 611A, MS 612A, MS 710: gli analizzatori di spettro ad elevate prestazioni

Analizzatori di spettro sofisticati e di elevate prestazioni, adatti per ogni esigenza: PROGETTO, COLLAUDO, MANUTENZIONE. Si distinguono per la facilità d'uso (ricerca automatica della portante), oscillatore sintetizzato per misure ad alta stabilità e con risoluzione di 1 Hz, varietà di markers per misure assolute e relative, memoria interna per immagazzinare 10 forme d'onda e le condizioni di misura per ottenerle, interfaccia GP-IB e collegamento diretto a plotter. Modelli disponibili: **MS 611A: 50 Hz - 2 GHz; MS 612A: 50 Hz - 5,5 GHz; MS 710: 10 KHz - 140 GHz.**

Analizzatori combinati: 2 strumenti in 1

MS 420B/K, MS 560J, MS 620J: gli analizzatori di spettro e reti

Normalmente un analizzatore di reti consente di valutare la caratteristica di riflessione e di trasmissione di un quadripolo. L'Anritsu fin dal 1981 ha esteso questo impiego incorporando nell'analizzatore di reti anche l'analizzatore di spettro. Uno strumento dalla duplice funzione che risolve la maggior parte delle necessità di un laboratorio ricerca o di un collaudo. Misure di guadagno, attenuazione, fase, ritardo, impedenza, riflessione, spettro, frequenza vengono effettuate con ottima risoluzione in ampiezza e frequenza. La rappresentazione è Scalare o Polare (carta di Smith) mentre un computer incorporato consente misure automatiche. Sono disponibili 3 modelli: **MS 420B/K: frequenza 10 Hz - 30 MHz; MS 560J: frequenza 100 Hz - 300 MHz; MS 620J: frequenza 100 KHz - 2 GHz.**

È disponibile un TEST SET per parametri S da 100Hz a 2GHz.

Anritsu

Tagliare e spedire in busta chiusa alla: VIANELLO S.p.A. - 20121 Milano - Via T. da Cazzaniga, 9/6

INVIATEMI SENZA IMPEGNO MAGGIORI INFORMAZIONI

SOCIETÀ/ENTE

REPARTO

INDIRIZZO

CITTÀ

CAP

TEL.

ALL'ATT. DEL SIG.

ANASI

CQ

ZETAGI

Via Ozanam, 29 - 20049 CONCOREZZO (Mi) - Tel. 039/649346 - Tlx 330153 ZETAGI I

B150 per mobile
Frequenza: 26 - 30 MHz
Potenza d'ingresso: 1 - 6 W AM 12 SSB
Potenza d'uscita: 50 - 100 W AM 150 SSB
Alimentazione: 12 - 14 V 12 A
Dimensioni: 100x100x40 mm

B299 per mobile
Frequenza: 3 - 30 MHz
Potenza d'ingresso: 1 - 6 W AM 12 SSB
Potenza d'uscita: 70 - 150 W AM 300 SSB
Alimentazione: 12 - 14 V 20 A
Dimensioni: 100x200x40 mm

B300P per mobile
Frequenza: 3 - 30 MHz
Potenza d'ingresso: 1 - 10 W AM 20 SSB
Potenza d'uscita: 70 - 200 W AM 400 SSB
Preamplificatore incorporato
Alimentazione: 12 - 14 V 22 A
Dimensioni: 180x160x70 mm

CB·AMATEUR·RADIO
ZETAGI ZG ZETAGI
ELECTRONIC·DEVICES

NEW

B550P per mobile
Frequenza: 3 - 30 MHz
Potenza d'ingresso: 1 - 10 W AM 20 SSB
Potenza d'uscita: 70 - 250 W AM 500 SSB
Preamplificatore incorporato
Alimentazione: 12 - 14 V 35 A
Dimensioni: 260x160x70 mm

B250 per mobile
Frequenza: 26 - 30 MHz
Potenza d'ingresso: 1 - 6 W AM 12 SSB
Potenza d'uscita: 50 - 130 W AM 250 SSB
Alimentazione: 24 - 28 V 7 A
Dimensioni: 100x160x40 mm

POWERLINE

B501P per mobile

Frequenza: 3 - 30 MHz
Potenza d'ingresso: 1 - 10 W AM 20 SSB
Potenza d'uscita: 70 - 300 W AM 500 SSB
Preamplificatore incorporato
Alimentazione: 24 - 28 V 24 A
Dimensioni: 260x160x70 mm

B750 per mobile

Frequenza: 3 - 30 MHz
Potenza d'ingresso: 1 - 12 W AM 25 SSB
Potenza d'uscita: 70 - 700 W AM 1300 SSB
Alimentazione: 24 - 28 V 40 A
Dimensioni: 200x350x110 mm

B1200 per mobile

Frequenza: 3 - 30 MHz
Potenza d'ingresso: 1 - 7 W AM 14 SSB
Potenza d'uscita: 150 - 1200 W AM 2KW SSB
Alimentazione: 24 - 28 V 60 A
Dimensioni: 200x500x110 mm

B507 per base fissa

Frequenza: 3 - 30 MHz
Potenza d'ingresso: 1 - 7 W AM 15 SSB
Potenza d'uscita: 80 - 300 W AM 600 SSB
Alimentazione: 220 V 50 Hz
Dimensioni: 310x310x150 mm

NEW

B2002 per base fissa

Frequenza: 3 - 30 MHz
Potenza d'ingresso: 1 - 10 W AM 20 SSB
Potenza d'uscita: 80 - 600 W AM 1200 SSB
Alimentazione: 220 V 50 Hz
Dimensioni: 310x310x150 mm

ACCESSORI:

CONNETTORE / ADATTATORE PER USER PORT DEL C 64/128
«Adatta le nostre interfacce 1/3 e 2/3 ad altri programmi aventi le uscite e le entrate su contatti diversi (COM-IN; KANTRONICS; ZGP; TOR; NOA; ecc.). Nella richiesta specificare il programma
L. 25.000

CASSETTE CW PER VIC 20 e C64/128
Adatta alla ricetrasmissione in CW le nostre interfacce 1/3 e 2/3 per il Commodore 64/128, è pure previsto l'uso della stampante. Per il VIC 20 non occorre nessuna espansione di memoria.
L. 20.000

MODEM RTTY RX - TX
Per commodore VIC 20-C64-128

Il **MODEM 2/3** della **ELETTROPRIMA** adatto al VIC 20 e al Commodore 64/128, vi permette la ricetrasmissione in RTTY a varie velocità con lo schift 170 a toni bassi. Può essere facilmente applicato su tutti i ricetrasmettitori HF, CB, VHF, UHF, nei diversi modi: SSB, AM, FM. La sintonia è facilitata da un nuovo sistema di led messi a croce. Il MODEM 2/3 come il precedente modello 1/3 permette di ricevere oltre; ai programmi RTTY radioamatoriali, anche quelli commerciali, delle agenzie di stampa, ecc. avendo anche lui la selezione di schift a 170/425/850 Hz. Tutto questo con il software dato a corredo, mentre con altri opportuni programmi si potrà operare anche in AMTOR e in ASCII. Si presenta con una elegante mascherina in plexiglass serigrafata che copre anche i vari led colorati indicanti le varie funzioni. Per il C64/128 c'e pure la memoria di ricezione e consenso stampante

NOVITÀ

L. 200.000

PER INFORMAZIONI TELEFONATECI:
SAREMO SEMPRE LIETI DI FORNIRE CHIARIMENTI E, SE OCCORRE, CONSIGLI UTILI

ELETTROPRIMA
P.O. Box 14048 - 20146 MILANO
AMMINISTRAZIONE E SHOWROOM Tel. 02/416876
UFFICIO TECNICO E CONSULENZA Tel. 02/4150276

ELT elettronica

Spedizioni celeri
Pagamento a 1/2 contrassegno

GENERATORE ECCITATORE 400-FXA Frequenza di uscita 87,5-108 MHz (altre frequenze a richiesta). Funzionamento a PLL. Step 10 kHz. Pout 100 mW. Nota BF interna. Quarzato. Filtro PB in uscita. VCO in fondamentale. Si imposta la frequenza tramite contraves (sui quali si legge direttamente la frequenza). Alimentazione 12 V. Larga banda. Caratteristiche professionali. Pacchetto dei Contrares a richiesta. **L. 215.000**

LETTORE PER 400 FXA 5 displays, definizione 10 kHz, alimentazione 12 V. **L. 77.000**

GENERATORE 40 FXA Caratteristiche come il 400 FXA ma senza nota e con step di 100 KHz. **L. 150.000**

OSCILLATORI UHF AF 900 VCO in fondamentale, quarzato, funzionamento a PLL, step 100 kHz, out 5 mW. Monta serie DIP SWITCH per impostare la frequenza. Dimensioni 13×9,5. **L. 190.000**

AMPLIFICATORE LARGA BANDA 25 WLA Gamma 87,5-108 MHz. Pout 25 W (max 35 W). Potenza ingresso 100 mW. La potenza può essere regolata da 0 al massimo. Alimentazione 12,5 V. Dimensioni 13,5×8,5. Completo di dissipatore. **L. 180.000**

AMPLIFICATORE LARGA BANDA 15WL Gamma 87,5-108 MHz. Pout 15 W (max 20 W). Potenza ingresso 100 mW. Alimentazione 12,5 V. Dimensioni 14×7,5. Completo di dissipatore. **L. 125.000**

AMPLIFICATORE SELETTIVO G2/P Frequenza 87,5-108 MHz (altre frequenze a richiesta). Pout 15 W. Potenza ingresso 30-100 mW. Alimentazione 12,5 V. **L. 105.000**

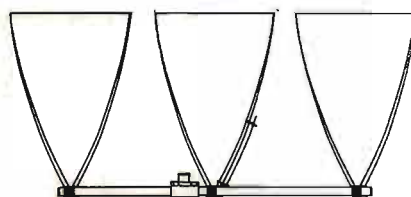
AMPLIFICATORE 4WA Ingresso 100 mW, uscita 4W, frequenza a richiesta. **L. 63.000**

CONTATORE PLL C120 Circuito adatto a stabilizzare qualsiasi oscillatore da 10 MHz a 120 MHz. Uscita per varicap 0-8 Volt. Sensibilità di ingresso 200 mV. Step 10 kHz (Dip-switch). Alimentazione 12 V. **L. 102.000**

CONTATORE PLL C1000 Circuito adatto a stabilizzare qualsiasi oscillatore da 100 MHz a 1 GHz. Uscita per varicap 0-8 V. Sensibilità a 1 GHz 20 mV. Step 100 kHz (Dip-switch). Alimentazione 12 V. Possibilità di operare su frequenze intermedie agli step agendo sul compensatore. **L. 108.000**

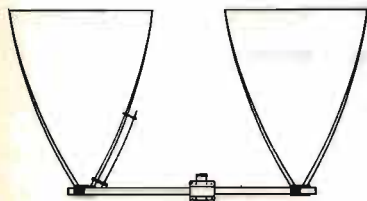
Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA

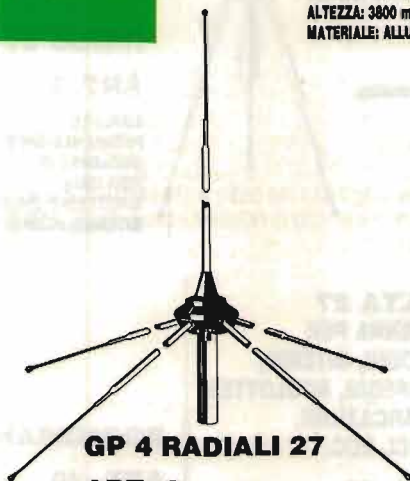
ELT elettronica - via E. Capecchi 53/a-b - 56020 LA ROTTA (Pisa) - Tel. (0587) 484734

ANTENNE C.B.

DELTA LOOP 27
ART. 15

ELEMENTI: 3
S.W.R.: 1:1,1
GUADAGNO: 11 dB
IMPEDENZA: 52 Ohm
LUNGHEZZA D'ONDA: 1
ALTEZZA: 3800 mm
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL

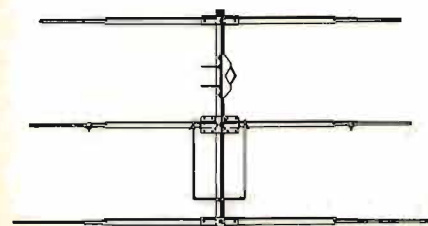
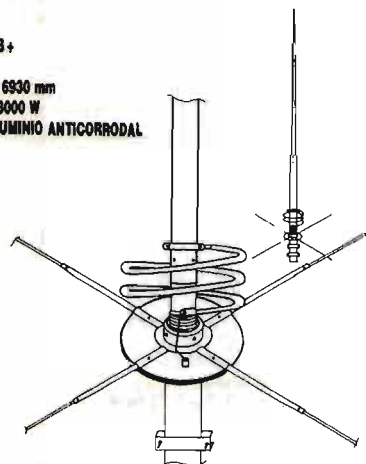
DELTA LOOP 27
ART. 16

ELEMENTI: 4
S.W.R.: 1:1,1
GUADAGNO: 13,2 dB
IMPEDENZA: 52 Ohm
LUNGHEZZA D'ONDA: 1
ALTEZZA: 3800 mm
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL

DELTA LOOP 27
ART. 14

ELEMENTI: 2
S.W.R.: 1:1,1
GUADAGNO: 9,8 dB
IMPEDENZA: 52 Ohm
LUNGHEZZA D'ONDA: 1
ALTEZZA: 3800 mm
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL

GP 4 RADIALI 27
ART. 2

S.W.R.: 1:1,1
POTENZA MAX: 1000 W
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL
PESO: 1300 g
ALTEZZA STILO: 2750 mm

ROMA 1 5/8 - 27 HHz
ART. 7

S.W.R.: 1:1,1
GUADAGNO: 7 dB+
PESO: 3300 g
ALTEZZA STILO: 6930 mm
POTENZA MAX: 3000 W
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL

DIRETTIVA YAGI 27
ART. 8

ELEMENTI: 3
GUADAGNO: 8,5 dB
S.W.R.: 1:1,2
LARGHEZZA: 5500 mm
BOOM: 2900 mm
PESO: 3900 g
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL

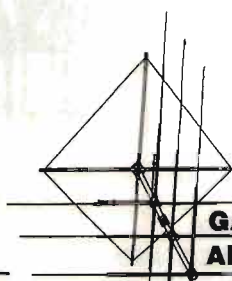
TIPO PESANTE
ART. 10

ELEMENTI: 3
PESO: 8500 g

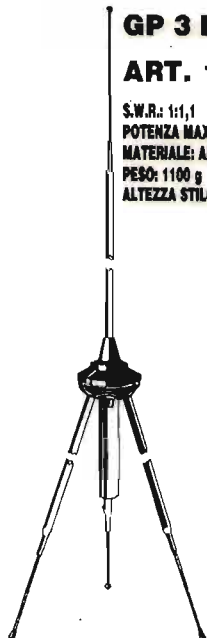
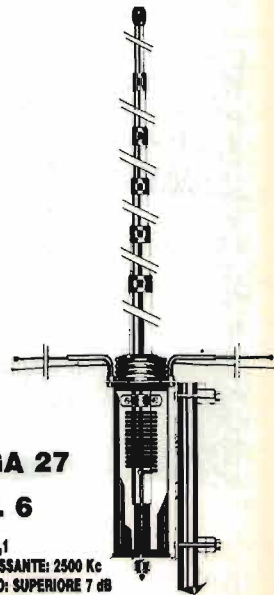
DIRETTIVA YAGI 27
ART. 9

ELEMENTI: 4
GUADAGNO: 10,5 dB
S.W.R.: 1:1,2
LARGHEZZA: 5500 mm
LUNGHEZZA BOOM: 3950 mm
PESO: 5100 g
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL

TIPO PESANTE
ART. 11

ELEMENTI: 4
PESO: 8500 g

GALAXY 27
ART. 13

ELEMENTI: 4
GUADAGNO: 14,5 dB
POLARIZZAZIONE: DOPPIA
S.W.R.: 1:1,1
LARGHEZZA BANDA: 2000 Kc
LARGHEZZA ELEMENTI: 5000 mm
LUNGHEZZA BOOM: 4820 mm
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL

ECO ANTENNE
GP 3 RADIALI 27
ART. 1
S.W.R.: 1:1,1
POTENZA MAX: 1000 W
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL
PESO: 1100 g
ALTEZZA STILO: 2750 mm
THUNDER 27
ART. 4
S.W.R.: 1:1,1
POTENZA MAX: 1000 W
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL
GUADAGNO: 5 dB
PESO: 1200 g
ALTEZZA STILO: 1750 mm
GP 8 RADIALI 27
ART. 3
S.W.R.: 1:1,1
POTENZA MAX: 1000 W
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL
PESO: 1300 g
ALTEZZA STILO: 2750 mm
RINGO 27
ART. 5
S.W.R.:1:1,1
POTENZA MAX: 1000 W
GUADAGNO: 6 dB
PESO: 1300 g
ALTEZZA STILO: 5500 mm
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL
WEGA 27
ART. 6
S.W.R.: 1:1,1
BANDA PASSANTE: 2500 Kc
GUADAGNO: SUPERIORE 7 dB
PESO: 3700 g
ALTEZZA STILO: 5950 mm
LUNGHEZZA RADIALI: 1000 mm
MATERIALE: ALLUMINIO ANTICORRODAL
DELTA 27
ANTENNA PER BALCONI, INTERNI, CAMPEGGI, ROULOTTES, IMBARCAZIONI, UFFICI, ECC.
ART. 19
ALTEZZA: 1000 mm
S.W.R. MAX: 1:1,5
LARGHEZZA BANDA: 3000 Kc
POTENZA: 250 W
PESO: 650 g
LUNA ANTENNA 27
ART. 39
BANDA PASSANTE: 1800 Kc
ALTEZZA: 3200 mm
GUADAGNO: 6 dB
MATERIALE:
ALLUMINIO ANTICORRODAL
BOOMERANG 27 corta
ART. 20
ALTEZZA: 1550 mm
S.W.R.: 1:1,2
POTENZA MAX: 350 W
PESO: 700 g
BOOMERANG 27
ART. 21
ALTEZZA: 2750 mm
S.W.R.: 1:1,2
POTENZA MAX: 500 W
PESO: 800 g
BASE MAGNETICA PER ANTENNE ACCIAIO
ART. 17
DIAMETRO BASE: 105 mm
ATTACCO: SO 239
CAVO: 3500 mm
BASE MAGNETICA UNIVERSALE
adatta per tutti i tipi di antenne.
ART. 38
DIAMETRO BASE: 105 mm
FORO: 11 mm
ECO ANTENNE

PIPA 27

ART. 22

S.W.R.: 1:1,5 MAX
POTENZA: 40 W
ALTEZZA: 690 mm
PESO: 80 g

VEICOLARE 27 ACCIAIO CONICO

ART. 23

ALTEZZA: 1320 mm
FORO CARROZZERIA: 11 mm
CAVO: 3500 mm
ATTACCO: PL

VEICOLARE 27 ACCIAIO CONICO

ART. 24

ALTEZZA: 1620 mm
FORO CARROZZERIA: 11 mm
CAVO: 3500 mm
ATTACCO: PL

VEICOLARE 27 ACCIAIO CONICO CON SNODO

ART. 25

ALTEZZA: 1320 mm
FORO CARROZZERIA: 11 mm
CAVO: 3500 mm
ATTACCO: PL

ART. 26

ALTEZZA: 1620 mm
FORO CARROZZERIA: 11 mm
CAVO: 3500 mm
ATTACCO: PL

ANTENNA MAGNETICA 27 ACCIAIO CONICO

ART. 28

DIAMETRO BASE: 105 mm
ALTEZZA ANTENNA: 1320 mm
ATTACCO: PL
CAVO: 3500 mm

ART. 29

DIAMETRO BASE: 105 mm
ALTEZZA ANTENNA: 1620 mm
ATTACCO: PL
CAVO: 3500 mm

VERTICALE CB.

ART. 199

GUADAGNO: 5,8 dB.
ALTEZZA: 5500 mm
POTENZA: 400 W
PESO: 2000 g

VEICOLARE 27 IN FIBRA NERA TARABILE

ART. 29

ALTEZZA: 840 mm
MOLLA: INOX
SNODO: REGOLABILE
CAVO: 3500 mm

ART. 31

ALTEZZA: 1340 mm
MOLLA: INOX
SNODO: REGOLABILE
CAVO: 3500 mm

VEICOLARE 27 IN FIBRA NERA TARATA

ART. 30

ALTEZZA: 950 mm
LUNGHEZZA D'ONDA: 5/8
SISTEMA: TORCIGLIONE
SNODO: REGOLABILE
CAVO: 3500 mm

VEICOLARE 27 IN FIBRA NERA TARATA

ART. 32

ALTEZZA: 1230 mm
SISTEMA: ELICOIDALE
MOLLA: INOX
SNODO: REGOLABILE
CAVO: 3500 mm

VEICOLARE 27 IN FIBRA NERA TARATA

ART. 33

ALTEZZA: 1780 mm
SISTEMA: ELICOIDALE
MOLLA: INOX
SNODO: REGOLABILE
CAVO: 3500 mm

VEICOLARE HERCULES 27

ART. 34

ALTEZZA: 1780 mm
STILO CONICO: ⌀ 10 ÷ 5 mm FIBRA
SISTEMA: ELICOIDALE
MOLLA: INOX
SNODO: REGOLABILE
CAVO: 3500 mm
FIBRA RICOPERTA NERA - TARATA

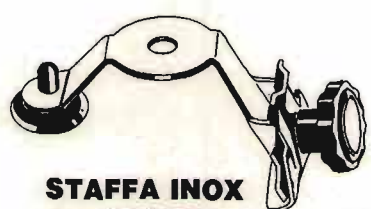
ANTENNA DA BALCONE, NAUTICA, CAMPEGGI E DA TETTO MEZZA ONDA
Non richiede piani riflettenti

ART. 200

GUADAGNO: 5 dB
ALTEZZA: 2200 mm
POTENZA: 400 W
PESO: 1900 g

DIPOLO 27

ART. 43

FREQUENZA: 27 MHz
LUNGHEZZA TOTALE: 5500 mm
COMPLETO DI STAFFA E CENTRALE

STAFFA INOX DA GRONDA

ART. 41

FORO: 11 OPPURE 15,5

ANTENNE PER 45 E 88 M.

VEICOLARE 11/45M CON BOBINA CENTRALE SERIE DECAMETRICHE

ART. 103

ALTEZZA: 1500 mm
45m: REGOLABILE
11m: REGOLABILE

VEICOLARE 45/88m IN FIBRA NERA

ART. 104

ALTEZZA: 1850 mm
45m: REGOLABILE
88m: REGOLABILE

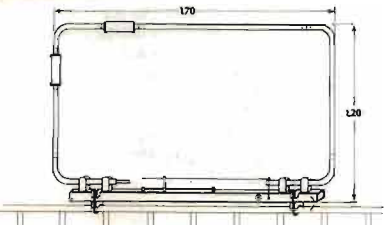
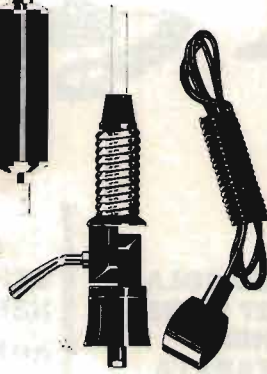
VERTICALE 11/45m

ART. 106

ALTEZZA: 5900 mm
S.W.R. 11m: 1:1,1
S.W.R. 45m: 1:1,1
PESO: 2750 g

MOBILE ANTENNA 11/45m IN FIBRA NERA

ART. 101

ALTEZZA: 1800 mm
45m: REGOLABILE
11m: TARATA

BALCONE TRAPPOLATA 11/15/20/45m

ART. 44

S.W.R.: 1:1,2
IMPEDENZA: 52 Ohm
LARGHEZZA: 1700 mm
ALTEZZA: 1200 mm
PESO: 2500 g

DIPOLO FILARE 45m

ART. 111

LUNGHEZZA: 22000 mm
PESO: 900 g
S.W.R.: 1:1,2

DIPOLO FILARE TRAPPOLATO 11/45

ART. 113

LUNGHEZZA: 14500 mm
S.W.R. 11/45m: 1:1,2
MATERIALE: RAME
PESO: 1450 g

DIPOLO TRAPPOLATO 45/88m

ART. 109

LUNGHEZZA: 20000 mm
S.W.R. 45/88: 1:1,2
PESO: 1800 g
MATERIALE: RAME

VERTICALE 45/88

ART. 107

ALTEZZA: 4500 mm
S.W.R. 45/88: 1:1,2

DIPOLO TRAPPOLATO 45/88m

ART. 108

LUNGHEZZA: 30000 mm
S.W.R.: 1:1,3 o meglio
PESO: 1700 g
MATERIALE: RAME

DIPOLO CARICATO 45m

ART. 112

LUNGHEZZA: 10500 mm
S.W.R.: 1:1,2
PESO: 900 g
MATERIALE: RAME

ANTENNE PER APRICANCELLI

modelli e frequenze secondo esigenze cliente